

# **PERMODELAN MOLEKUL DAN PERMODELAN KEPALA**

Oleh:

**SYED MOHAMAD NUR ALDI BIN GHAZALI  
WEK 000487**

Penyelia :

**Prof. Dr N.Selvanathan**

Moderator :

**Prof. Dr. Sameen abd Kareem**



Fakulti Sains Komputer Dan Teknologi Maklumat  
Jabatan Pengurusan Sumber Maklumat  
Universiti Malaya  
Kuala Lumpur



## **PROJEK ILMIAH TAHAP AKHIR II**

**WXES3182**

**Nama : Syed Mohamad Nur Aldi Bin Ghazali**

**No. Matrik : WEK000487**

**Tajuk : Permodelan Molekul Dan Permodelan  
kepala**

**FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT  
UNIVERSITI MALAYA**

**Penyelia : Prof. Dr N.Selvanathan**

**Moderator : Prof. Dr. Sameen Abd Kareem**

## ABSTRAK

Teknologi perkomputeran merupakan perkembangan yang termaju selaras dengan perkembangan saintifik, perubatan dan kejuruteraan.. Dalam menonkahkan arus perubahan teknologi masa kini yang hampir kepada nano teknologi, Komputer digunakan sebagai medium perantara untuk menterjemahkan kepada bahasa yang lebih mudah untuk difahami dan diperjelaskan.

Kepintaran buatan banyak membantu dalam perkembangan teknologi antaranya dalam teknik pengecaman imej. Dewasa ini banyak imej yang dihasilkan dengan menggunakan bantuan komputer terutamanya dalam penghasilan imej grafik 3 dimensi yang amat popular banyak membantu dalam pelbagai lapangan antara AVS, MATHlab, MOLCAD dan OPEN DX

System akan dibangunkan ini lebih menjuruskan kepada memudahkan para pengamal perubatan, saintis, ahli kimia dan ahli biologi untuk memahami dengan lebih jelas dan terperinci dalam kajian tentang molekul kimia terutamanya serta lain-lain analisis maklumat molekul dalam bentuk grafik bagi memanfaatkan maklumat pada pretasi tinggi dalam rangkaian elektronik

Sistem yang akan dibangunkan adalah berbantuan perisian imej grafik yang dapat diterjemahkan kepada keadaan 3 dimensi. Penghasilan molekul kimia nanti akan menerangkan secara terperinci dalam bentuk grafik dan ini dapat dinilai kepada beberapa format tertentu yang akan dijelaskan dalam laporan seterusnya.

Sistem yang dihasilkan ini merupakan teknologi yang baru untuk diterokai . Sistem ini adalah sistem yang bergantung kepada server untuk memudahkan operasi.

Penerangan imej secara grafik di harap dapat membantu para saintis memudahkan penyelidikan mereka serta memudahkan pemahaman para saintis baru dalam bidang kejuruteraan genetic.



## PENGHARGAAN

Bersyukur saya ke hadrat Illahi kerana dengan limpah kurnia-Nya yang telah memberi saya semangat dan kekuatan untuk menyiapkan projek ilmiah tahap akhir dalam jangka masa yang ditetapkan.

Setinggi-tinggi penghargaan saya ucapkan kepada penyelia projek ilmiah saya, Prof. Madya Dr. N. Selvanathan kerana sanggup meluangkan masa berharga beliau untuk bersama-sama saya membuat perbincangan mengenai projek ini. Segala cadangan, nasihat, bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan tidak akan saya lupakan dan ia merupakan suatu yang amat berharga buat saya untuk menyiapkan projek ini. Rakaman penghargaan dan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Sameen Abd Kareem selaku moderator bagi projek ilmiah saya yang telah memberi pendapat untuk memperbaiki sistem yang saya bangunkan ini.

Kepada rakan-rakan saya yang turut sama-sama membuat projek ini, terima kasih diucapkan atas segala kerjasama yang diberikan dan kesanggupan untuk berkongsi idea dan pendapat untuk memperbaiki sistem yang dicadangkan ini dari semasa ke semasa.

Salam kasih juga buat bonda dan keluarga yang sentiasa mendoakan kejayaan anakanda. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seasrama saya di Wisma Koperasi Polis 2, terutamanya Paizal, Mohamad Nor , Fakhrul Al-Razi , Mazran , Jauzi , Tengku Kamal , Halim, Fadhli, Ahmad Tarmizi, Ridzuan, Nik Din dan Dasuki yang memahami dan sentiasa

memberi galakan dan perangsang untuk menyiapkan sistem saya ini. Tidak lupa jugak kepada Nilda Yana yang banyak memberi galakkan dan memahami. Akhir kata, ribuan terima kasih saya kepada semua individu yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan latihan ilmiah ini.

Sekian terima kasih. Wassalam.

SYED MOHAMAD NUR ALDI BIN GHAZALI

Fakulti Sains Komputer & Teknologi Maklumat

Universiti Malaya

2003/2004

**DAFTAR ISI**

**ISI KANDUNGAN**

**HALAMAN**

**PRELIMINARI**

Abstrak	I
Penghargaan	III
Isi Kandungan	VI

**BAB SATU: PENGENALAN**

1.1	Pengenalan Projek.....
1.2	Objektif Permodelan Molekul.....
1.3	Skop Projek Permodelan Molekul.....
1.4	Sasaran Pengguna.....
1.5	Perancangan Projek.....
1.6	Perancangan Aktiviti Projek.....

**BAB KEDUA: KAJIAN LITERASI**

2.1	Pengenalan... ..
2.2	Definisi Istilah Dalam Kajian.....
2.2.1	Realiti Maya.....
2.2.2	3 Dimensi.....
2.2.3	DNA.....



2.3 Sistem Permodelan Molekul Sebagai Perbandingan.....

2.4 Analisis Dan Kesimpulan Terhadap Sistem Sedia Ada.....

2.4.1 Sintesis Sistem Baru.....

**BAB KETIGA: METODOLOGI PEMBANGUNAN**

3.1 Pengenalan.....

3.2 Metodologi Pembangunan Sistem.....

3.3 Kajian Permodelan Proses.....

3.3.1 Model Air Terjun.....

3.3.2 Model Prototaip.....

3.4 Pemilihan Permodelan Proses.....

3.4.1 Justifikasi Permodelan Proses.....

3.5 Fasa-Fasa Pembangunan.....

**BAB KEEMPAT: ANALISIS KEPERLUAN SISTEM**

4.1 Pengenalan.....

4.2 Pengumpulan Fakta & Maklumat.....

4.2.1 Pembacaan.....

4.2.2 Layari Internet.....

4.2.3 Jurnal.....

4.2.4 Kajian Penyelidikan.....



4.2.5	Perbincangan.....
4.3	Keperluan Sistem.....
4.3.1	Keperluan Fungsian.....
4.3.2	Keperluan Bukan Fungsian.....
4.4	Spesifikasi Keperluan Teknikal.....
4.4.1	Keperluan Perisian.....
4.4.2	Keperluan Perkakasan.....

## BAB KELIMA : REKABENTUK SISTEM

5.1	Pengenalan.....
5.2	Ciri-Ciri Rekabentuk Yang Baik.....
5.3	Objektif Rekabentuk.....
5.4	Rekabentuk Sistem.....
5.5	Definasi Rekabentuk Sistem.....
5.6	Rekabentuk Perisian.....
5.7	Rekabentuk Perisian 3ds max.....
5.8	Penggunaan Data Explorer.....

## BAB KEENAM : PENGUJIAN SISTEM

6.1	Pengenalan.....
6.2	Rekabentuk Kes Pengujian.....
6.2.1	Pengujian Kotak Hitam.....

6.2.2	Pengujian Kotak Putih.....
6.3	Proses Pengujian.....
6.3.1	Pengujian Unit.....
6.3.2	Pengujian Intergrasi.....
6.3.3	Pengujian Sistem.....
6.4	Strategi Pengujian.....
6.4.1	Pengujian Atas Bawah.....

## BAB KETUJUH : PENILAIAN DAN KEKANGAN SISTEM

7.1	Penyelenggaraan Sistem.....
7.1.1	Keperluan Penyelenggaraan.....
7.1.2	Metodologi Penyelenggaraan Sistem.....
7.1.3	Pelan Pengembalian Bencana.....
7.2	Penilaian Sistem
7.2.1	Pendahuluan.....
7.2.2	Pencapaian Objek.....
7.2.3	Masalah Dan Penyelesaian Rekabentuk.....
7.2.3.1	Masalah Dalam Rekabentuk Sistem.....
7.3	Masalah Dan Penyelesaiannya.....
7.4	Kelebihan Dan Kekurangan Sistem.....
7.4.1	Kelebihan Perisian.....
7.4.2	Kelemahan Perisian.....
7.5	Perancangan Masa Hadapan.....
7.6	Kemahiran Dan Pengalaman.....



## BAB KELAPAN: PERMODELAN TENGGORAK KEPALA

8.1	Pengenalan.....
8.2	Objektif Permodelan Tengkorak Kepala.....
8.3	Skop Projek Permodelan Tengkorak Kepala.....
8.4	Sasaran Pengguna.....
8.5	Penyelenggaraan Sistem.....
8.5.1	Keperluan Penyelenggaraan Sistem.....
8.5.2	Metodologi Penyelenggaraan Sistem.....
8.5.3	Pelan Pengembalian Bencana.....
8.6	Penilaian Sistem.....
8.6.1	Pendahuluan.....
8.6.2	Pencapaian Objek.....
8.7	Masalah Dan Penyelesaian.....
8.8	Kelebihan Dan Kekangan.....
8.9	Perancangan Masa Hadapan.....
7.6	Kemahiran Dan Pengalaman.....

## LAMPIRAN DAN RUJUKAN

# Pengenalan

## 1.1 Pengenalan Projek

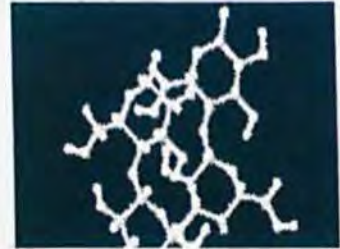
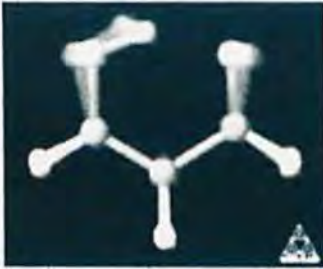
Apabila bercakap tentang teknologi maklumat dan bidang sains serta visual 3 dimensi, elemen yang paling penting yang akan dikaitkan dengannya adalah manfaat komputer. Penciptaan dan perkembangannya telah mengubah cara hidup manusia. Segala faedah yang boleh didapati daripadanya telah cuba digunakan oleh manusia sebaik mungkin untuk kepentingan masa kini dan hadapan.

Sistem yang ingin dibangunkan adalah sistem atas talian yang berasaskan visual 3dimensi dan buat masa sekarang system Open Dx bakal digunakan dalam pembagunan .

Open Dx ini merupakan antara perisian yang terdapat dalam penghasilan imej 3 dimensi. Kelebihan utama perisian ini adalah ia merupakan *open source* yang mana dapat diperolehi secara online di internet. Biasanya harga bagi sesebuah perisian adalah terlalu mahal untuk diperolehi dan ia mampu menjangkau ratusan ribu ringgit serta memerlukan perkakasan yang betul-betul maju untuk penghasilan imej yang terbaik dan biasanya digunakan untuk penyelidikan. Kemajuan dalam bidang imej terutamanya dapat dilihat secara ketara pada penghasilan filem dan kartun yang amat mementingkan ketelitian , begitu juga imej 3 dimensi yang bakal dihasilkan akan secara mendalam cuba menerangkan ikatan kimia secara tepat antara ikatan protein-protein yang terlibat samada ikatan itu kuat atau lemah dengan menggunakan warna sebagai wakil kepada siruasi yang cuba diterangkan. Sebenarnya perisian yang



digunakan mampu untuk diseliakan dalam pelbagai format bersesuaian dengan keadaan imej yang ingin di terjemahkan .



## 1.2 Objektif Permodelan Molekul

Objektif Sistem Permodelan Molekul ini dibangunkan ialah seperti berikut:

- ❖ Membangunkan sebuah sistem visual grafik berbantu untuk membantu para saintis UM dalam memudahkan mereka memahami struktur permodelan molekul secara terperinci
- ❖ Membangunkan sistem yang dapat meningkatkan pengetahuan dan memudahkan dalam bidang kajian protein pada molekul DNA
- ❖ Menghasilkan satu sistem yang dapat menjimatkan masa penyelidik dan memudahkan para saintis untuk mendapat gambaran jelas molekul yang telah di analisis dan distruktur
- ❖ Membangunkan satu sistem yang mementingkan kaedah penyampaian mesej visual yang bermaklumat

- ❖ Memupuk kesedaran penggunaan teknologi dalam pembangunan sains untuk manfaat yang lebih dan bermanfaat.
- ❖ Untuk mengkurangkan penggunaan kertas didalam kerja seharian (paperless) dan memendangkan sekarang alat bantuan mengajar banyak dalam bentuk model-model kerangka yang lama

### 1.3 Skop Projek Permodelan Molekul

Permodelan molekul ini mengkhususkan kepada skop mengenai molekul . Imej yang akan dihasilkan nanti banyak berkisar kepada penghasilan imej 3 dimensi dan diharap dapat dimajukan lagi pada masa akan datang sejajar dengan kemajuan dalam bidang pengkomputeran

#### i. Ciri-ciri sistem

Perisian yang dipilih untuk melaksanakan projek 3 dimensi ini adalah *Open Dx* yang mana merupakan satu *open source* atau sumber terbuka yang dapat di *download* atau muat turun melalui internet secara percuma..

ii. Bagi perisian yang dipilih ini mampu beroperasi dalam beberapa platform antaranya window , linux dan IBM yang mana tidak hanya satu platform saja boleh digunakan.

iii. Selain itu terdapat beberapa produk perisian lain yang dapat digunakan untuk menghasilkan imej 3 dimensi antaranya MOLCAD , UNITY dan *Open Dx*



## 1.4 Sasaran Pengguna

Sasaran pengguna bagi perisian ini adalah seperti berikut :

- i. Para penyelidik bahagian biokimia untuk memudahkan mereka memahami keadaan molekul secara terperinci  
Penyelidik dan para pelajar dapat belajar secara 3 dimensi bagi membantu dalam bidang pelajaran serta memudahkan pemahaman.
- ii. Professor dan doktor dalam bidang kajian pengkhususan molekul  
Terutama dalam bidang biologi dan kimia .Para penyelidik akan menggunakan untuk meneruskan kajian mereka supaya mudah difahami dan membantu meningkatkan kefahaman dalam menunjukkan ikatan DNA dan molekul terutamanya protein.

## 1.5 Perancangan Projek

Projek dimulakan pada semester satu sesi 2003/2004. Jadual projek ditunjukkan dengan menggunakan carta Gantt. Jadual projek adalah penting untuk mencapai kemajuan yang sistematik dan memastikan penghantaran produk tepat pada masanya. Selain itu , ia juga bertindak sebagai pengurus masa dan pengawal kepada pembangunan sistem untuk memastikan projek berjalan seperti yang dirancang.

## 1.6 Perancangan Aktiviti Projek

**Jadual 1.6.1 : Skedul Untuk Permodelan Molekul**

Aktiviti / Fasa	Tarikh Mula	Tarikh Tamat	Jangkamasa
Perancangan	10 Jun 2003	17 Jun 2003	1 minggu
Kajian Literasi	19 Jun 2003	3 Julai 2003	2 minggu
Analisa Keperluan Sistem	5 Julai 2003	19 Julai 2003	2 minggu
Rekabentuk Sistem	22 Julai 2003	20 Februari 2004	27minggu
Dokumentasi	10 Jun 2003	20Februari 2004	33 minggu

**Jadual 1.6.2 : Fasa-fasa aktiviti**

	Fasa-Fasa	Aktiviti
1.	Perancangan	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tentukan objektif utama pembangunan sistem</li><li>- Tentukan keperluan pembangunan sistem</li><li>- Sediakan skedul projek</li></ul> memilih dan menentukan model yang sesuai untuk pembangunan sistem
2	Kajian Literasi	<ul style="list-style-type: none"><li>- mengumpul maklumat –maklumat berkaitan sistem</li><li>-menganalisis keperluan untuk menghasilkan system</li></ul>



3.	Analisis keperluan sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mengkaji system serta cuba memahaminya</li> <li>-Analisis system yang ada</li> </ul>
4.	Dokumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>-menyusun laporan</li> <li>-Mengumpul maklumat</li> </ul>

**Aktiviti/Fasa**

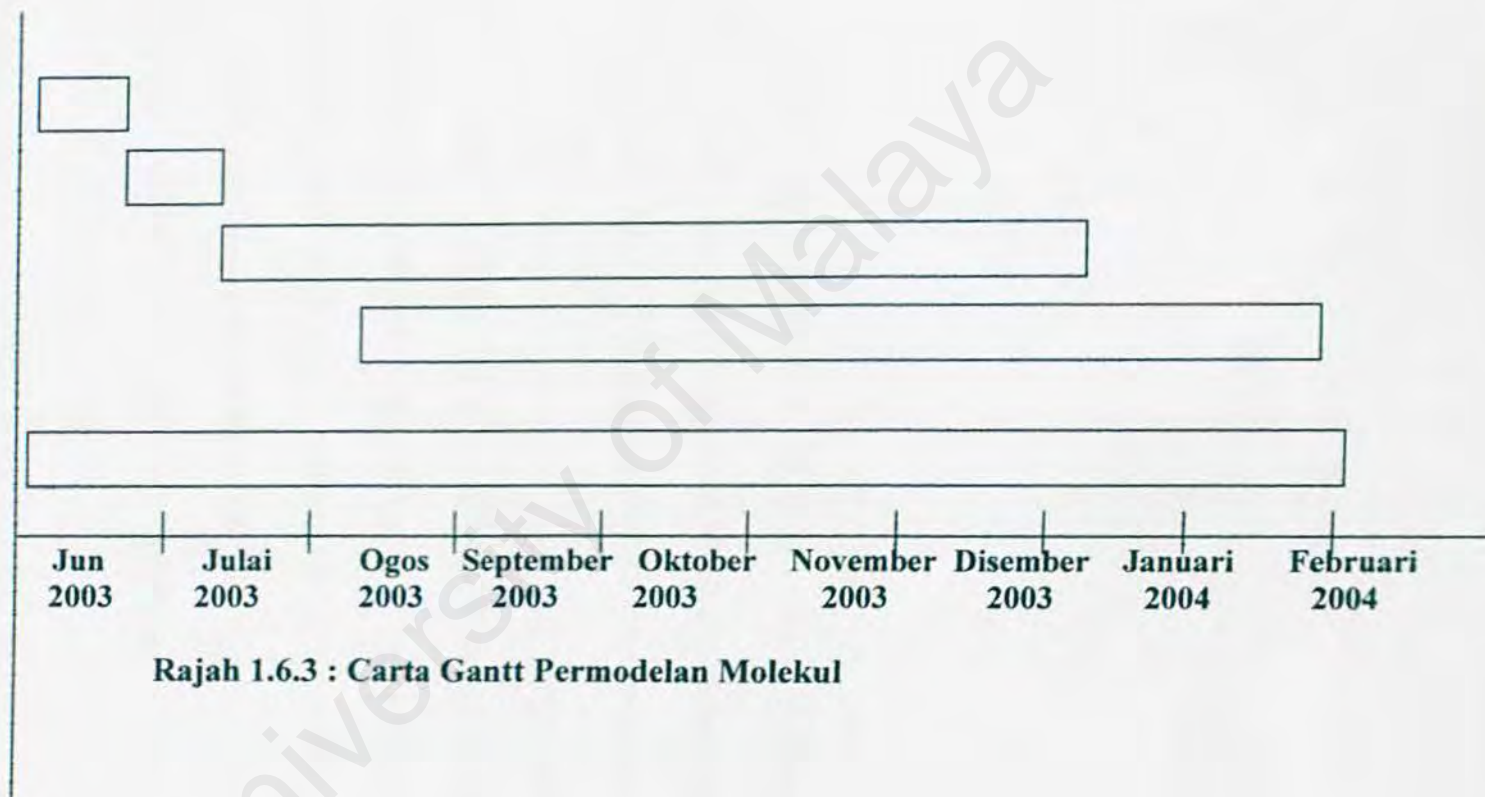
Perancangan

Kajian Literasi

Analisa Keperluan

Rekabentuk Sistem

Dokumentasi



**Rajah 1.6.3 : Carta Gantt Permodelan Molekul**

## 1.7 Kekangan Permodelan Molekul

Sudah menjadi lumrah dalam kehidupan, setiap suatu sistem yang dibangunkan semestinya mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri. Begitu juga dengan sistem yang akan dibangunkan ini. Sistem ini turut mempunyai kelemahannya. Antara kelemahan sistem ini adalah :

- Sistem yang akan dibangunkan ini terhad kepada para mereka yang memahami tentang biologi dan kimia terutama para penyelidik
- Hanya pengguna yang mempunyai kemampuan pada perkakasan komputer mereka terdapat '3D card' sahaja boleh menggunakan perisian ini
- Memerlukan mereka yang agak arif dalam bidang imej visual 3 dimensi untuk selenggara perisian ini
- Sistem ini hanya boleh digunakan untuk para penyelidik untuk lanjutan kajian serta harus memahami ikatan ikatan DNA yang akan diterjemahkan
- Jika berlakunya "*server down*", sistem ini tidak boleh beroperasi



## 1.8 Hasil Jangkaan

Hasil jangkaan bagi sistem Permodelan Molekul dinyatakan seperti di bawah :

- 1) Sistem yang bakal dibangunkan adalah mudah untuk digunakan dan hanya memerlukan masa yang singkat untuk dipelajari dengan membekalkan ciri-ciri antaramuka pengguna yang baik dan mudah difahami oleh para penyelidik dan pelajar dalam bidang berkaitan kejuruteraan genetik
- 2) Sistem tersebut berkemampuan untuk mengimbas dan membuat analisa dan perbandingan untuk mengesan kelalaian yang dibuat oleh para pelajar dan penyelidik pada kajian mengenai molekul
- 3) Merupakan kaedah terbaru dalam sistem pengajaran untuk memahami sesuatu ikatan secara tepat dan nyata berbanding dengan sistem lama yang hanya berkisar kepada buku yang hanya memaparkan imej 2 dimensi yang mana ikatan yang cuba untuk ditonjolkan adalah tidak realistik dan kuno.
- 4) Menggalakkan kepada lebih banyak kajian dan penemuan dalam bidang sains biokimia untuk kepentingan masa depan agar lebih cepat ia berkembang sejajar dengan kemajuan pesat pembangunan
- 5) Selaras dengan saranan Perdana menteri yang mengharapkan lebih banyak R&D untuk mentamadunkan bangsa dan bersaing dengan Negara yang lebih maju sejajar dengan perasmian lembah bio di Putrajaya.



- 6) Sistem ini diharap dapat membuka mata para penyelidik tentang kepentingan komputer masa kini yang hampir mencakupi dalam semua aspek kehidupan dalam membantu kemajuan Negara.

University of Malaya

## **1.9 Organisasi Bab**

### **Bab 1 : Pengenalan**

Bab ini memberikan gambaran secara menyeluruh tentang Permodelan Molekul yang akan dibangunkan kelak. Bab ini merupakan fasa awal bagi pembangunan sistem di mana ia memberi penerangan mengenai definisi projek, motivasi projek, objektif projek, skop projek, perancangan aktiviti projek dan hasil jangkaan sistem yang akan dibangunkan.

### **Bab 2 : Kajian Literasi**

Kajian literasi membincangkan perkara-perkara berkaitan dengan gerak kerja awal dalam bab 1. Bab ini memperihalkan mengenai huraian kes masalah dengan lebih mendalam berdasarkan maklumat-maklumat yang didapati, kajian mengenai sistem yang sedia ada di pasaran, mengkaji setiap kelebihan dan kekurangan sebelum pembangunan sistem dan juga kajian mengenai peralatan (tools) yang biasanya digunakan semasa proses pembangunan.

### **Bab 3 : Metodologi Pembangunan**

Bab ini menerangkan mengenai metodologi yang akan digunakan semasa fasa pembangunan sistem dan justifikasi pemilihan metodologi tersebut. Selain daripada itu juga, ia memperihalkan dengan lebih lanjut mengenai setiap fasa yang terdapat di dalam fasa pembangunan sistem ini.

#### **Bab 4 : Analisa Keperluan**

Bab ini memperihalkan mengenai tentang bagaimana maklumat dan fakta dicari bagi mendapatkan keperluan bagi sistem. Selain daripada itu juga, ia turut membincangkan mengenai hasil tinjauan yang telah dilakukan. Segala maklumat dan hasil tinjauan yang telah dilakukan akan dirumus dan dianalisis supaya keperluan bagi sistem tersebut didapati. Analisa keperluan sistem merangkumi segala fungsian dan kelakuan yang boleh dan akan dilakukan oleh sistem. Bab ini turut menyentuh analisa bukan keperluan bagi sistem tersebut. Segala justifikasi mengenai keperluan sistem turut dibincangkan dalam bab ini.

#### **Bab 5 : Rekabentuk Sistem**

Bab ini menyentuh rekabentuk logikal dan rekabentuk antaramuka bagi sistem yang akan dibangunkan. Rekabentuk logikal merangkumi carta alir yang menunjukkan bagaimana sistem akan digunakan oleh pengguna sementara rekabentuk antaramuka menunjukkan antaramuka prototaip bagi sistem tersebut untuk dinilai oleh pengguna sistem ini.

#### **Bab 6 : Pengujian Sistem**

Bab ini membincangkan tentang proses-proses pengujian yang telah digunakan bagi menguji sistem yang telah dibangunkan. Ia turut melibatkan huraian yang mengesahkan sama ada sistem berfungsi mengikut keperluan dan spesifikasi yang telah ditentukan.

#### **Bab 7 : Penilaian dan Kekangan Sistem**

Seterusnya bab akhir ini menerangkan tentang hasil daripada penilaian sistem termasuklah penilaian tentang kekuatan serta kekangan-kekangan yang wujud di dalam sistem.



Perancangan masa hadapan, cadangan, masalah-masalah yang dihadapi dan kesimpulan juga turut dikemukakan di dalam bab ini.

University of Malaya

### 2.1 Pengenalan

Kajian literasi adalah suatu kaedah dalam proses membina satu sistem yang baru. Kajian ini penting kerana ia dapat membantu pembangun sistem dalam memberi panduan untuk membentuk satu sistem yang lebih efektif dan berdaya saing. Kajian literasi ini juga bertujuan untuk memastikan kajian dan penyelidikan teliti telah dilakukan sebelum sistem dibangunkan sepenuhnya. Melaluinya, konsep-konsep sistem dapat difahami dengan lebih baik.

Dalam konteks pembangunan sistem pula, ia melibatkan kajian latar belakang tentang pengetahuan dan maklumat yang berkaitan dengan pembangunan sistem tersebut. Ini termasuklah kajian ke atas model dan peralatan pembangunan sistem-sistem sedia ada. Tujuan kajian ini dilakukan adalah: -

- (a) Untuk mengumpulkan maklumat sistem yang bakal dibangunkan.
- (b) Untuk mengkaji dan menilai sistem yang sama konsep atau yang berkaitan yang telah sedia ada dibangunkan bagi menentukan kelebihan dan kekurangan sistem tersebut di samping memperbaiki kelemahan sistem yang akan dibangunkan.
- (c) Mendapatkan pemahaman yang jelas tentang konsep yang terlibat dalam sistem yang bakal dibangunkan dan juga membuat kajian beberapa

perisian, peralatan dan pendekatan yang akan digunakan bagi mendapatkan hasil penyelesaian yang terbaik.

Di dalam kajian literasi, matlamat utama yang akan dibincangkan ialah tentang bagaimana proses sebelum pembangunan projek itu dijalankan, kajian-kajian yang dibuat sebelum pembangunan dan membuat analisis serta perbandingan dengan projek-projek yang telah sedia wujud. Melalui contoh-contoh yang sedia ada ini, maka satu gambaran jelas akan diperolehi tentang bagaimana dan apakah sebenarnya yang diperlukan untuk membangunkan sesuatu projek dengan lebih sempurna. Di samping itu, kekuatan dan kelemahan sesuatu sistem tersebut dikenalpasti dan menjadikannya sebagai panduan kepada projek yang ingin dibangunkan.



## 2.2 Definasi istilah dalam kajian

Kajian ini banyak menggunakan beberapa istilah-istilah sains yang memerlukan penerangan untuk secara ringkas untuk pemahaman tentang kajian yang sedang dijalankan

### 2.2.1 Realiti maya

Istilah reality maya digunapakai dengan pelbagai maksud yang berbeza. Sesetengah menyatakan bahawa reality maya adalah sekumpulan teknik yang spesifik seperti *Head Mounted Display* , *Glove Input Device* dan bunyi . Ada juga berpendapat bahawa reality maya adalah satu dunia penuh fantasia dan khayalan. Namun reality maya sebenarnya merujuk kepada satu kaedah di mana manusia boleh membangunkan , manipulasi dan berinteraksi dengan computer melalui data-data yang sangat kompleks seperti mana dunia reality sebenar. Definasi padat diberikan seperti di bawah :-

*“ Realiti maya adalah antara muka pengguna muktahir yang melibatkan simulasi masa sebenar dan interaksi dua hala melalui saluran serasi yang daripada pelbagai sumber termasuklah visual , audiotori , taktil , bau , rasa dan sebagainya”*  
(Burdea,1993)

### 2.2.2 3 dimensi

3 dimensi merupakan imej yang menyediakan penglihatan mendalam terhadap sesuatu objek. Imej 3 dimensi ini berinteraksi yang menghasilkan pergerakan menyeluruh. Proses ini melibatkan tiga proses fasa *tessellation* ,*geometry* dan *rendering*.

Model yang dicipta dengan menghubungkan titik bagi pembentukan objek individu seperti polygon-poligon. Fasa seterusnya , polygon-poligon diubah dalam pelbagai cara dan bentuk yang dikehendaki. Fasa terakhir adalah imej yang terbentuk hasil akan *render* kepada objek-objek yang lebih terperinci.

### 2.2.3 DNA

#### Pengenalan

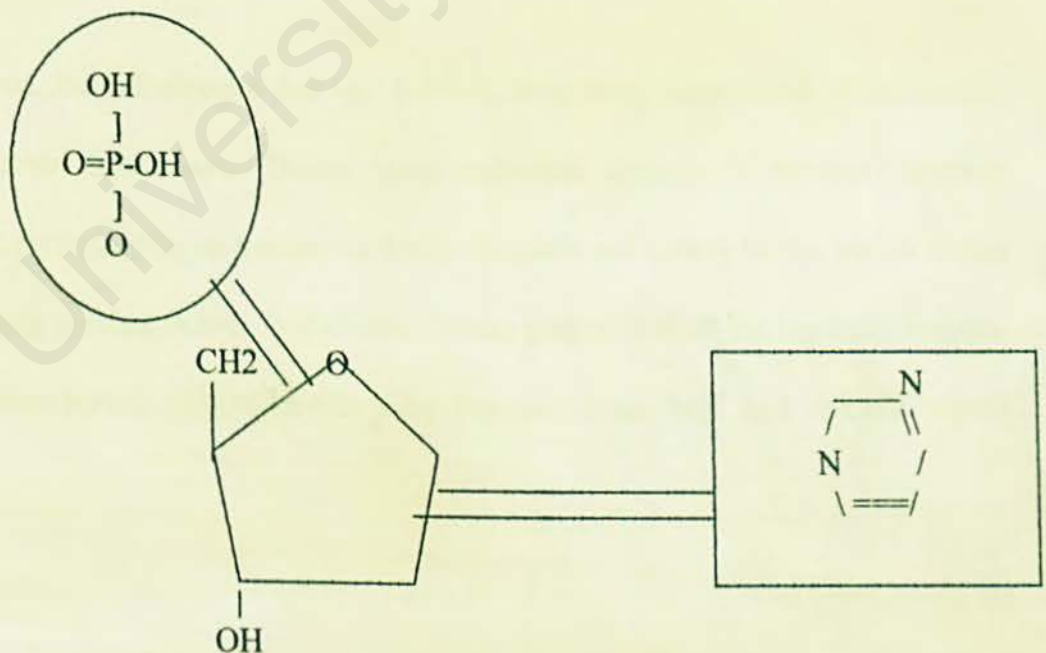
Sel ialah unit asas kehidupan. Seperti jirim-jirim tak hidup, sel juga terdiri daripada atom dan molekul. Dengan itu, sebarang proses yang berlaku dalam sel dua organisma hidup mestilah juga mematuhi hukum-hukum sains fizikal. Cabang biologi yang mengkaji ciri-ciri fizikal serta tindak balas kimia semua sebatian dalam benda hidup dirujuk sebagai biokimia

## Asid nukleik: DNA dan RNA

Asid nukleik ialah molekul kompleks yang mengandungi karbon , hydrogen , oksigen , fosforus dan nitrogen. Dua asid nukleik utama dalam kehidupan adalah asid deoksiribonukleik (DNA) dan asid ribonukleik (RNA)

### Struktur Nukleotida

Satu unit nukleotida mempunyai tiga komponen iaitu gula pentosa, kumpulan fosfat dan bes bernitrogen





Tiga komponen yang membentuk satu unit nukleotida. Ketiga-tiga komponen ini terikat melalui tindak balas kondensasi. Dua molekul air tersingkir dalam proses ini. Gula pentosa mempunyai lima atom karbon RNA mengandungi ribose sementara DNA mengandungi deoksiribosa. Deoksiribosa tidak mempunyai atom oksigen pada atom karbon.

Setiap nukleotida mempunyai salah satu daripada empat jenis bes nitrogen yang berlainan. Dua daripada bes nitrogen yang berlainan. Dua daripada bes ini berasal daripada Purina yang bergelang ganda dua dan dua lagi berasal daripada pirimidina yang bergelang tunggal.

### **Struktur Polinukleotida**

Gula pentosa, bes bernitrogen dan asid fosforik bergabung membentuk dinukleotida melalui proses kondensasi. Ikatan yang terbentuk antaragula pentosa daripada nukleotida pertama dengan kumpulan fosfat daripada nukleotida kedua adalah ikatan kovalen yang disebut ikatan fosfodiester. Proses pempolimeran ini berulang berjuta-juta kali membentuk polinukleotida yang menjadi dasar bagi asid nukleik seperti DNA.

## Struktur DNA

Molekul DNA terdiri daripada dua bebenang polinukleotida. Oleh itu kerana kedudukan gula dan fosfat yang membentuk kedua-dua tulang belakang DNA itu adalah bertetangan, kedua-dua bebenang DNA itu dikatakan tersusun secara antiselari. Kedua-dua bebenang ini terpintal membentuk struktur helik ganda dua. Bebenang ini dirangkaikan bersama melalui pembentukan pasangan bes, ini berlaku kerana pembentukan ikatan hydrogen antara bes Purina dan bes pirimidina. Adenina selalunya berpasangan dengan tiamina sementara guanine selalunya berpasangan dengan sitosina.



Struktur DNA boleh digambarkan sebagai tangga spiral berdiameter tetap. Sisi tangga mewakili tulang belakang gula fosfat bagi kedua-dua bebenang pelengkap manakala anak tangga mewakili pasangan bes memegang kedua-dua bebenang itu bersama. Oleh kerana ikatan hydrogen lebih lemah berbanding dengan ikatan kovalen

(ikatan fosfodiester), dengan itu adalah lebih mudah menceraikan kedua-dua bebenang DNA secara memanjang daripada secara melintang.

Fungsi utama DNA adalah untuk menyimpan maklumat daripada sel ke sel lain dan daripada satu generasi kepada generasi yang lain

### **Sejarah penemuan DNA oleh Watson-Crick**

Dalam tahun 1953 seluruh keadaan diubah apabila James Watson dan Francis Crick yang berkejasama di makmal Cavendish, Cambridge mengemukakan struktur yang mungkin bagi molekul DNA. Penemuan ini merupakan saat perubahan penting dalam konsep mengenai gen



## 2.3 Sistem permodelan molekul yang lain sebagai perbandingan

### 2.3.1 Perisian untuk visual dan permodelan molekul

#### Visual dan Permodelan Molekul

##### SYBYL<sup>®</sup>/Base

SYBYL/Base termasuk peralatan yang komprehensif untuk permodelan molekul seperti pembinaan struktur, penentuan dan perbandingan imej terhasil. Visual imej bagi struktur dan data berkaitan, skrin mampu *capture* imej bagi kawasan yang besar.

##### Advanced Computation

Advanced Computation pula menyediakan peralatan untuk pengesahan analisis yang dapat menentukan serta mengira semua kebarangkalian pergerakan molekul atau kenalpasti tenaga yang lemah pada ikatan kilia molekul

##### MOLCAD<sup>™</sup>

MOLCAD dengan perisian ini pengguna dapat mencipta dan paparkan permukaan molekul ke dalam peta yang dipanggil peta kunci, ini termasuk *lipophilicity*, potensi elektrostatik, ikatan hydrogen dan lengkungan tempatan.

##### MM3(2000)<sup>™</sup>

MM3(2000) merupakan program mekanikal molekul yang dapat hasilkan struktur 3 dimensi yang berkualiti tinggi dan dapat kenalpasti tenaga molekul terhasil, getaran spectra dan pelbagai termodinamik dan kuantiti *spectroscopic*.

##### AMPAC<sup>™</sup>

AMPAC digunakan untuk mengira struktur dan nilai elektronik bagi pergerakan molekul dengan menggunakan kaedah *semi empirical quantummechanical*

### Confort™

Confort dapat menghasilkan pretasi yang pantas dan dengan sedaya upayamenterjemahkan analisis bagi ubat/dadah iaitu saiz molekul untuk kenalpasti tenaga minimum, semua nilai minimum ini termasuk anggaran tenaga atau nilai tenaga terhasil

University of Malaya

### 2.3.2 Perisian untuk maklumat kimia

#### UNITY<sup>®</sup>

UNITY merupakan ejen carian dan analisis untuk pencarian pangkalan data dan berkaitan dengan pengesahan flexible carian imej 3 dimensi

#### AUSPYX<sup>™</sup>

AUSPYX adalah katrij data yang tersedia. Penyelidik menyimpan dan mencari struktur kimia dan mempunyai keupayaan data secara langsung kepada pangkalan data Oracle8i

#### CONCORD<sup>™</sup>

CONCORD biasanya digunakan untuk melaksanakan tugas menukar format bagi struktur imej 2 dimensi kepada format bagi imej 3 dimensi

#### StereoPlex<sup>™</sup>

StereoPlex menggerakkan stereoisomer bagi kimia yang boleh diterima untuk satu molekul dalam mengembangkan stereoisomer kepada kepelbagaian gunaan kawasan pangkalan data

#### Databases

- Merupakan Derwent World Drug Index yang mengandungi maklumat semua struktur kimia molekul dan bioperubatan untuk penerangan dadah/ubat dan biologi

#### ChemEnlighten<sup>™</sup>

ChemEnlighten adalah system bantuan penyelesaian dan bekerjasama dengan peralatan untuk saintis yang bekerja dengan bilangan eksperimen yang banyak membabitkan sintesis dan imbasan

#### HiVol<sup>™</sup>

HiVol kemudahan eksplorasi untuk nilai besar bagi kimia dan perhubungan data digerakkan dengan sintesis atau imbasan



## **2.4 Analisa dan Kesimpulan Terhadap Sistem Sedia Ada**

Jadual di atas menunjukkan perbandingan yang dapat dilihat bahawa hampir keseluruhan sistem yang dibangunkan mempunyai ciri-ciri sistem yang baik. Antaramuka yang baik, menarik, konsep mesra pengguna, ciri keselamatan, penggunaan 3 dimensi merupakan elemen utama yang ditekankan dalam penghasilan system baru. Menyedari hal ini, perkara-perkara inilah yang amat penting dan harus dijadikan panduan dalam membangunkan sesuatu sistem. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kelemahan yang dikenalpasti daripada sistem namun ia tidak menjejaskan objektif pembangunan sistem itu sendiri. Hasil daripada kajian dan pemerhatian terhadap sistem-sistem tersebut, ia dapat memberi sedikit sebanyak idea dan panduan untuk membangunkan sistem kelak.

### **2.4.1 Sintesis Sistem Baru**

Berdasarkan kajian dan analisis yang telah dijalankan, di dapati pembangunan sistem-sistem yang sedia ada ini merupakan salah satu modul penting dalam pembangunan sistem kelak.. Para penyelidik kini cenderung kepada penggunaan imej visual 3 dimensi yang lebih realistik

Daripada hasil kajian yang dilakukan terhadap sistem yang lepas sebagaimana diterangkan di dalam kajian terhadap sistem sedia ada, terdapat pelbagai kelebihan dan kelemahan dalam sistem tersebut. Kelemahan-kelemahan dalam sistem lama itu akan di

atasi dengan menggunakan pendekatan-pendekatan tertentu apabila “Permodelan Molekul” ini dibangun kelak. Antara kelebihan perisian Open Dx yang bakal digunakan kelak adalah :-

- i) Merupakan sumber terbuka yang mana dapat di muat tutun secara percuma. Biasanya harga bagi perisian visual adalah mahal
- ii) Versinya sentiasa update sejajar dengan perkembangan system operasi yang sentiasa meningkatkan versinya.
- iii) Sesuai untuk semua jenis platform yang termasuk Windows, unix dan linux
- iv) Merupakan keluaran IBM yang mana merupakan badan terbesar dalam menentukan piawaian dalam standard computer.
- v) Tidak memerlukan perkakasan hardware yang terlalu mahal atau sofistikated untuk menjalankan perisian
- vi) Merupakan perisian yang memang dikhususkan untuk permodelan molekul. Memudahkan dalam kajian dalam pembangunan molekul.



### 3.1 Pengenalan

Metodologi adalah gabungan antara satu jenis model pembangunan sistem dengan satu atau lebih teknik yang digunakan dalam membangunkan sesuatu sistem. Metodologi pembangunan sistem atau juga dikenali sebagai kitar hayat pembangunan sistem merupakan suatu kaedah yang bermula dengan set keperluan pengguna dan menghasilkan sebuah sistem yang memenuhi kesemua keperluan yang dirangkakan. Contoh-contoh model pembangunan sistem adalah seperti Model Air Terjun, Model Air Terjun dengan Prototaip, Model V, Model Prototaip, Model Transformasi dan Model Pembangunan Berfasa (Yazid, 1999).

Sesebuah metodologi pembangunan sistem bukan hanya menyediakan suatu set teknik pemodelan malahan menakrifkan peringkat-peringkat suatu projek pembangunan sistem di mana mengenalpasti tugas-tugas yang perlu dilakukan dan output yang dijangkakan dari setiap peringkat. Selain itu, ia juga menyediakan garis panduan bagi pengurusan dan kawalan projek.

Kajian tahap awal yang dijalankan dengan membuat pemerhatian dan analisa menerusi buku-buku ilmiah, majalah-majalah berkaitan dengan pendidikan dan melayari Internet bagi mengumpul maklumat-maklumat awal seperti berikut :



- Mengenalpasti dan memahami masalah serta situasi semasa.
- Mengetahui apakah bentuk sistem yang hendak dilaksanakan.
- Mengenalpasti dan menetapkan objektif yang hendak dicapai oleh sistem.
- Memahami skop yang khusus bagi sistem.
- Mengenalpasti sasaran pengguna.
- Mengenalpasti aspek-aspek penting yang perlu diambil kira dalam sistem.

Bagi memastikan kejayaan proses pembangunan sistem tercapai, aspek-aspek kejuruteraan perisian perlu dititikberatkan terutamanya dalam pemilihan metodologi pembangunan. Metodologi pembangunan sistem adalah proses yang melibatkan satu set aktiviti, kaedah, latihan terbaik, kebolehantaran dan alatan automasi untuk membangunkan dan menyelenggara kebanyakan atau semua sistem maklumat dan perisian.

Metodologi penting untuk membantu melicinkan aktiviti pembangunan projek di samping dapat mengetahui apa yang perlu dilakukan, bermula dari mengenalpasti keperluan sehinggalah sistem berjaya dibangunkan. Penggunaan metodologi juga dapat mengurangkan risiko yang berkaitan dengan jalan pintas dan kesilapan yang dilakukan. Menerusi metodologi, dokumentasi yang konsisten dan lengkap dari satu projek ke projek yang lain dapat dihasilkan. Pendokumentasian membolehkan keputusan kerja utama mudah untuk dicapai kembali dan difahami oleh pasukan pembangunan walaupun

ahli-ahlinya telah berubah mengikut arus perkembangan semasa. Metodologi yang baik diperlukan untuk menerangkan dengan tepat setiap fasa yang ada dalam pembangunan sebelum ia dimulakan. Metodologi yang digunakan boleh dijadikan sebagai panduan kepada pekerja pembangunan. Berikut adalah ciri-ciri metodologi yang baik iaitu :

- Mudah difahami dan digunakan oleh penganalisa dan pengaturcara.
- Merangkumi setiap fasa pembangunan sistem.
- Berkaitan dengan aplikasi yang akan dibangunkan.
- Menyediakan dokumentasi yang berkualiti dalam setiap fasa.

Metodologi pembangunan merangkumi proses pemodelan dan juga proses mengenalpasti setiap aktiviti yang terlibat dalam fasa pembangunan sistem. Memodelkan proses pembangunan sistem merupakan suatu elemen yang terpenting dalam menghasilkan suatu sistem yang sempurna dan berkualiti serta membantu untuk melihat sejauh mana kemajuan pembangunan sistem tersebut telah dicapai. Pemodelan proses bertujuan untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh ke atas pembangunan sistem merangkumi aktiviti-aktiviti, sumber-sumber dan kekangan yang akan dihadapi semasa pembangunan sistem tersebut. Selain daripada itu juga, ia dapat membantu dalam mengenalpasti ketidakkonsistenan, pertindihan dan pengabaian semasa proses pembangunan (Yazid, 1999). Apabila masalah-masalah tersebut disedari dan diperbetulkan dari awal pembangunan, proses pembangunan menjadi lebih efektif dan boleh menumpukan terhadap pembangunan produk akhir supaya dapat menghasilkan suatu produk yang berkualiti.



Pemilihan pemodelan proses haruslah disesuaikan dengan sistem yang ingin dibangun bagi mencapai objektif dan matlamat pembangunan sistem yang seterusnya dapat menghasilkan produk yang berkualiti tinggi dan secara tidak langsung ia tidak melebihi kos dan masa yang telah diperuntukkan.

### 3.2 Metodologi Pembangunan Sistem

Proses ditakrifkan sebagai satu siri langkah-langkah yang melibatkan aktiviti, kekangan dan sumber-sumber yang akan menghasilkan output yang diinginkan. Proses pembangunan sistem juga disebut sebagai kitar hayat sistem (*system life cycle*). Metodologi pula merupakan kaedah-kaedah yang digunakan dalam pembangunan sistem bagi mencerminkan matlamat sebenar sistem. Metodologi terdiri daripada proses-proses, yang mana terdiri daripada 7 kriteria iaitu (Pfleeger, 1998):

- 1) Menerangkan tentang aktiviti-aktiviti proses utama
- 2) Proses menggunakan sumber yang berkaitan dengan kekangan
- 3) Menerangkan tentang subproses yang berkaitan
- 4) Aktiviti untuk proses mempunyai kriteria masuk (input) dan keluar (output)
- 5) Aktiviti dilakukan dalam peringkat atau jujukan
- 6) Mempunyai set prinsip yang menerangkan matlamat setiap aktiviti
- 7) Kekangan atau kawalan boleh dikenakan terhadap aktiviti, sumber atau produk



Metodologi dan analisis ini digunakan untuk mewujudkan pemahaman yang sama dan menyeluruh terhadap aktiviti, sumber dan juga kekangan. Di samping itu, ia juga berfungsi untuk mencari ketakkonsistenan, lewahan (*redundancy*), dan pengabaian di dalam sistem. Dengan ini dapatlah disimpulkan, bahawa metodologi merupakan garis panduan kepada usaha pembangunan suatu sistem. Ia juga dikenali sebagai kitar hayat sistem di mana suatu set kaedah bermula dengan set keperluan pengguna dan menghasilkan sebuah sistem yang memenuhi kesemua keperluan yang dijangkakan.

### 3.3 Kajian Pemodelan Proses

Hasil bagi kajian yang telah dijalankan, perancangan dan pembangunan untuk sistem ini perlu dilakukan secara terperinci bagi mengelakkan sebarang implikasi yang timbul di masa depan. Ciri-ciri ini juga mempertimbangkan konsep untuk memenuhi keperluan pengguna sebagai objektif yang utama. Oleh yang demikian, aplikasi ini akan dibangunkan berpandukan sebuah model pembangunan agar sistem yang dibangunkan menjadi lebih sistematik dan mengikut jadual yang telah ditetapkan. Daripada rujukan yang diperolehi terdapat dua model pembangunan yang biasa dilakukan iaitu:

- (a) Model Air Terjun
- (b) Model Prototaip

### 3.3.1 Model Air Terjun

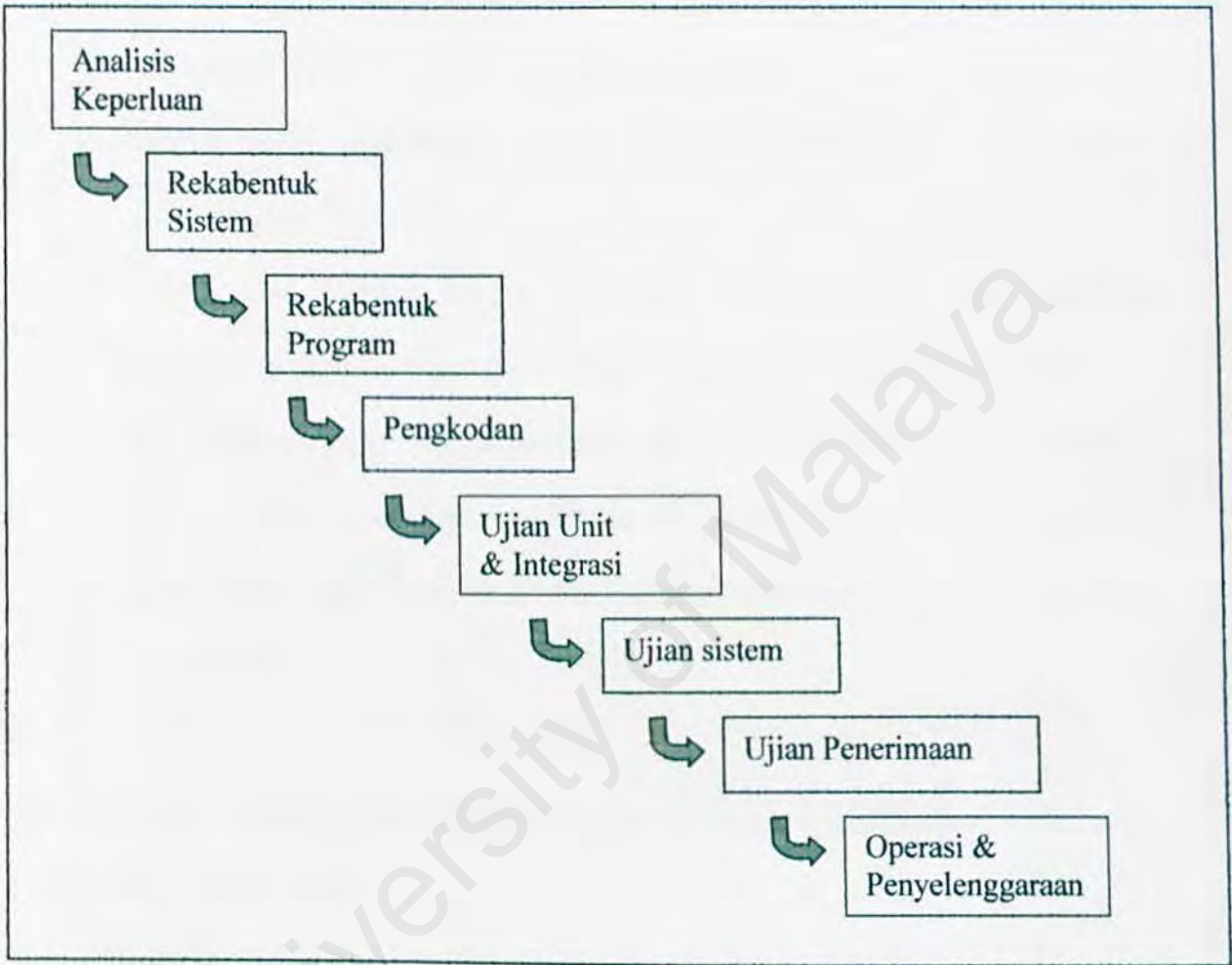
Model air terjun mengandungi beberapa proses yang terlibat iaitu analisa keperluan, rekabentuk sistem, rekabentuk program, pengkodan, ujian unit dan integrasi, ujian sistem, ujian penerimaan dan penyelenggaraan. Model air terjun memberi gambaran tahap tinggi tentang apa yang terjadi semasa pembangunan dan ia mencadangkan kepada pembangun tentang urutan aturcara yang bakal dihadapi. Model ini juga amat berguna kerana ia membantu pembangun mengetahui tentang apa yang ada yang perlu dilakukan. Kemudahan ini memudahkan penerangan terhadap pengguna yang tidak jelas tentang pembangunan sistem. Metodologi ini digunakan untuk membangunkan sistem yang tidak kompleks dan tidak melibatkan pengguna sistem yang ramai.

Berdasarkan Rajah 3.1 di sebelah, setiap kotak mewakili peringkat atau lebih dikenali sebagai fasa yang terlibat dalam pembangunan sistem. Suatu langkah di dalam proses pembangunan perlu disempurnakan sebelum langkah seterusnya bermula. Sebagai contoh, apabila kesemua keperluan telah dikumpulkan dan didokumentasikan, aktiviti rekabentuk sistem akan dimulakan.

Berdasarkan rajah di bawah, dapat dilihat bahawa setiap peringkat mesti diselesaikan terlebih dahulu sebelum meneruskan ke langkah seterusnya. Keperluan pengguna dikenalpasti dan dianalisa seterusnya didokumentasikan dalam keperluan dokumen. Seterusnya aktiviti rekabentuk mula dijalankan. Pada peringkat pengujian, setiap keperluan akan disahkan untuk memastikan sistem yang dibina berfungsi



mengikut keperluan. Penilaian pula dilakukan bagi menentukan sistem ini telah melaksanakan semua keperluan.



**Rajah 3.1 : Model Air Terjun**



Antara kelebihan-kelebihan Model Air Terjun ialah :

- a. Proses pembangunannya sistemnya adalah sistematik dan berjujukan bermula dari fasa ke fasa yang berikutnya.
- b. Aktiviti-aktiviti semasa di dalam pembangunan lebih mudah untuk dihuraikan dan pengukuran untuk setiap langkah dapat dilakukan.
- c. Mudah untuk diterangkan kepada pengguna yang tidak biasa dengan pembangunan sistem.
- d. Setiap fasa diakhiri dengan *milestone* jadi pembangun boleh melihat jangkamasa samada proses sudah hampir kepada tarikh yang dijangka siap.
- e. Dokumentasi yang baik merupakan hasil dari setiap fasa dan ia membantu perkembangan dalam fasa yang berikutnya. Apabila didapati kesalahan berlaku pada sesuatu fasa, dokumen ini boleh dirujuk balik supaya kesalahan ini boleh dipulihkan.

Walau bagaimanapun, Model Air Terjun ini juga mempunyai kelemahannya tersendiri, antaranya adalah :

- a. Tidak memberi gambaran secara jelas tentang bagaimana cara kod dan suatu fasa dibangunkan kecuali jika sistem tersebut telah benar-benar difahami.
- b. Tiada gambaran yang jelas tentang masa setiap aktiviti bertukar dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Dengan ini pengurus atau pembangun sistem tidak mempunyai panduan bagaimana untuk menangani masalah perubahan produk atau aktiviti yang mungkin timbul semasa fasa pembangunan.

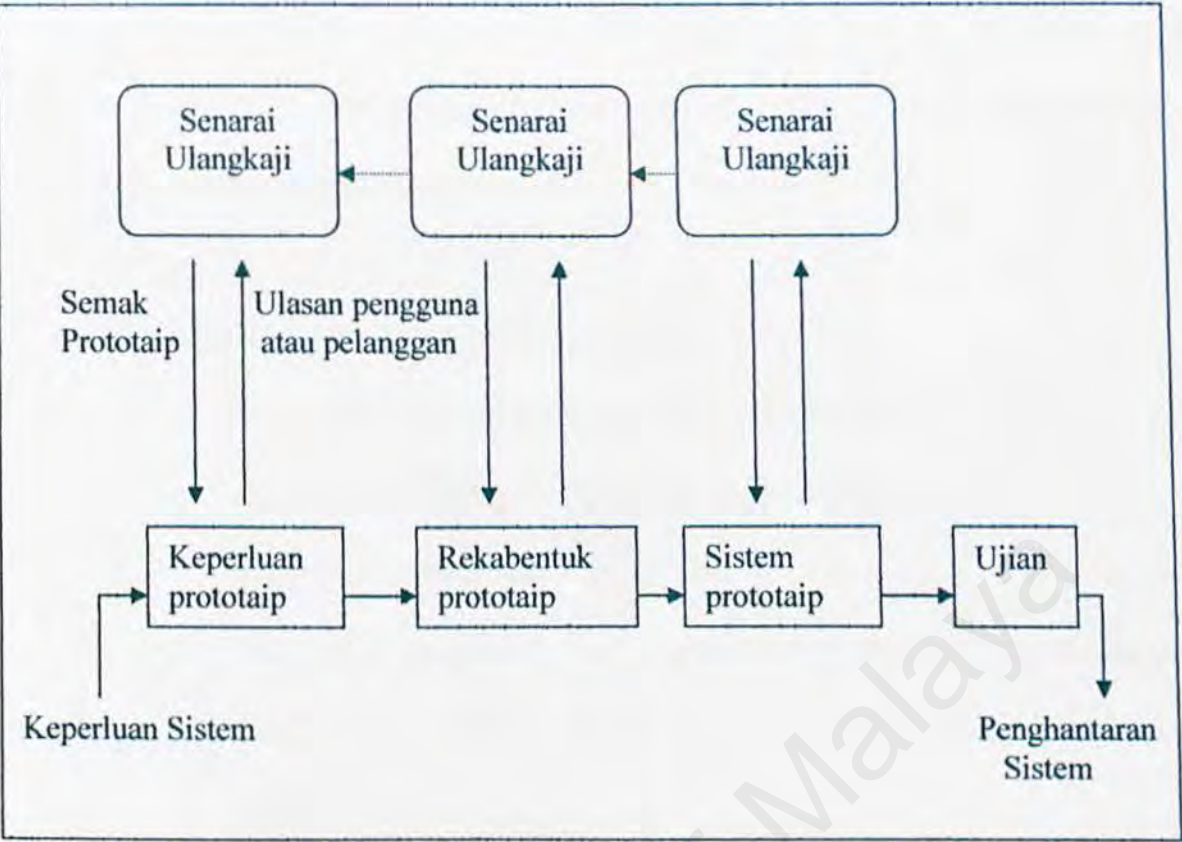
- c. Gagal menjadikan sistem sebagai satu proses penyelesaian masalah kerana model air terjun adalah hasil daripada pembangunan perkakasan bukan daripada pembangunan sistem.
- d. Fasa-fasa yang terdapat dalam model ini tidak melibatkan proses yang berulang kali semasa dalam pembangunan dan proses pengulangan hanya dilakukan apabila terdapat sebarang kesalahan atau ralat bagi sistem yang telah dibangunkan.
- e. Model air terjun tidak boleh diaplikasikan untuk ke semua jenis pembangunan sistem.

### 3.3.2 Model Prototaip

Model ini adalah satu cara penghasilan produk yang dibangunkan di mana pelanggan dan pembangun boleh memeriksa sebahagian aspek sistem yang dicadangkan dan mengambil keputusan sama ada sistem itu sesuai atau tidak sebagai satu produk.

Melalui kaedah ini, prototaip dapat dibina dengan pantas dan dapat bermula daripada prototaip yang mudah sehingga menjadi versi sistem yang dianggap terbaik. Kebanyakan pengguna menganggap prototaip adalah satu sistem. Oleh itu, penekanan diberikan kepada antaramuka pengguna. Oleh itu, ia perlulah dapat berinteraksi dengan pengguna sebaik mungkin.





**Rajah 3.2 : Model Prototaip**

Pembangunan sistem bermula dengan set nominal keperluan yang diberi oleh pengguna dan pelanggan. Kemudian, segala output sistem yang mungkin seperti skrin-skrin, jadual-jadual dan laporan sistem ditentukan. Keperluan disemak berdasarkan apa yang dicadangkan oleh pelanggan iaitu mengenai apa yang mereka inginkan. Setelah mendapat persetujuan, pembangunan rekabentuk akan dimulakan.

Seterusnya, rekabentuk pilihan atau alternatif dibuat. Lazimnya, ia dilakukan dengan perundingan bersama-sama dengan pelanggan atau pengguna. Rekabentuk permulaan disemak sehingga pembangun, pelanggan dan pengguna berpuas hati dengan hasil tersebut.



Akhirnya, pengkodan sistem dilakukan dan kesemua alternatif dibincangkan dengan pengulangan semula yang mungkin dibuat berdasarkan kepada keperluan. Seterusnya rekabentuk dihasilkan semula.

Antara kelebihan-kelebihan model prototaip ialah :

- Ia membenarkan pertambahan dan pengubahsuaian dilakukan ke atas sistem kerana sistem yang dibangunkan boleh dilihat walaupun ia belum siap secara sepenuhnya.
- Dari segi pembangunan, model ini membenarkan semua atau sebahagian daripada sistem dibina dengan cepat untuk memahami isu-isu yang timbul.
- Ia juga menekankan konsep di mana pembangun dan pelanggan mempunyai pemahaman yang sama kerana melalui model ini ia melibatkan pengguna semasa proses pengujian yang mana seterusnya salah faham antara pembangun sistem dan juga pengguna dapat diminimalkan dan diselesaikan.
- Risiko dan ketidakpastian semasa proses pembangunan sistem dapat dikurangkan.

Walaupun model prototaip ini boleh dikatakan antara metodologi yang baik, tetapi model ini masih mempunyai beberapa kelemahan. Antara kelemahannya ialah :

- Sistem biasanya disiapkan dalam keadaan yang tergesa-gesa, oleh itu tiada siapa yang mempertimbangkan kualiti sistem dan penyelenggaraan jangka panjang, manakala kemungkinan dalam pemilihan sistem pengendalian yang tidak bersesuaian juga mungkin berlaku kerana bagi mendapatkan hasil yang cepat.
- Menggunakan banyak sumber kerana ia melibatkan banyak prototaip di mana jika prototaip yang dibangunkan tersebut gagal maka prototaip yang lain perlu dibangunkan sehingga menepati kehendak pengguna dan pelanggan. Ini menyebabkan kos pembangunannya adalah tidak efisien.

### **3.4 Pemilihan Pemodelan Proses**

Untuk membangunkan “Permodelan Molekul” ini, Model Air Terjun telah dipilih untuk digunakan. Model ini adalah satu pendekatan berstruktur dalam pembangunan sistem bermula dari peringkat perancangan hinggalah ke peringkat implementasi dan penyelenggaraan.

Jika dibuat perbandingan terhadap model-model lain yang sedia ada, didapati Model Air Terjun ini memiliki kelebihan yang tersendiri dan ciri-ciri yang lebih menarik dan fleksibel. Model ini adalah lebih baik di mana terdapat penjejakan untuk pentahkikan



dan pengesahan bagi memastikan proses pembangunan sesebuah sistem dapat dibangunkan dengan lebih teratur.

Dalam Model Air Terjun ini, terdapat 8 fasa utama yang harus dilalui oleh setiap pembangun sistem dalam proses membangunkan sesebuah sistem. Fasa-fasa tersebut ialah fasa analisa keperluan, fasa rekabentuk sistem, fasa rekabentuk program, fasa pengkodan, fasa ujian unit dan integrasi, fasa ujian sistem, fasa ujian penerimaan dan fasa penyelenggaraan. Melalui model ini, seseorang pembangun sistem dapat menjalankan proses pengujian sistem pada setiap peringkat fasa pembangunan. Ini bermakna pembangun sistem tidak perlu menunggu ke fasa yang terakhir iaitu fasa pengujian untuk melakukan ujian ke atas sistem tersebut.

Dengan kata lain, model ini menyediakan proses dua hala iaitu proses pembangunan sistem dan proses operasi dan penyelenggaraan sistem dalam masa yang sama. Pembangun sistem boleh membuat ujian terhadap sistem sebaik sahaja satu fasa siap dibangunkan. Proses dua hala ini membantu pembangun sistem untuk menyediakan satu sistem yang baik dan lengkap apabila ia siap dibangunkan secara keseluruhan. Selain daripada itu, model ini juga membantu pembangun sistem untuk mengesan setiap ralat atau kelemahan yang dihadapi oleh sistem pada peringkat awal pembangunan sistem. Ini akan mendatangkan keuntungan dan kebaikan kepada sistem tersebut.



Di samping itu juga, proses dua hala ini boleh membantu untuk mengurangkan kos pembangunan sistem jika terdapat masalah ketika proses pembangunan sistem. Model ini menunjukkan bahawa setiap fasa adalah berkait rapat antara satu sama lain.

#### 3.4.1 Justifikasi Pemodelan Proses

Antara sebab pemilihan model air terjun digunakan sebagai alternatif pemodelan proses untuk membangunkan Permodelan Molekul ini ialah kerana :

- Memandangkan Permodelan Molekul ini adalah satu sistem yang baru, model air terjun yang memberikan panduan pembangunan secara fasa demi fasa adalah sesuai digunakan untuk memastikan keseluruhan sistem ini dapat dibangunkan secara sistematik, teratur dan tidak kelam-kabut.
- Dengan menggunakan model ini, anggaran masa boleh dibuat untuk setiap fasa supaya sistem ini dapat disiapkan dalam jangka masa yang ditetapkan.
- Dokumentasi yang baik merupakan hasil dari setiap fasa dan ia membantu perkembangan dalam fasa yang berikutnya. Apabila didapati kesalahan berlaku pada sesuatu fasa, dokumen ini boleh dirujuk balik supaya kesalahan ini dapat dibaiki dan dipulihkan.
- Kurangnya risiko ralat sepanjang kerja-kerja pembangunan sistem.
- Konsep asas dan pelaksanaan metodologi Model Air Terjun menyediakan satu asas kepada pelbagai sistem yang kukuh.

- Model ini mengandungi proses pembangunan yang teratur dan bersistematik kerana setiap proses adalah dalam satu turutan dan diikuti oleh satu fasa ke satu fasa yang lain. Oleh itu perkembangan pembangunan sistem jelas kelihatan.
- Mudah untuk diterangkan kepada pelanggan yang tidak biasa dengan pembangunan sistem.
- Sangat berguna untuk membantu pembangun dalam membuat perancangan apa yang perlu dilakukan kerana setiap aktiviti yang perlu dilaksanakan dalam setiap fasa telah diberikan huraian secara terperinci.
- Dapat menentukan entiti pembangunan sistem dalam pelbagai konteks.
- Pelaksanaan projek dapat dikawal dengan sempurna.
- Paling mudah dan popular antara pembangun sistem.
- Model ini lebih ekonomik berbanding dengan model-model yang lain. Penjimatan kos projek akan meningkatkan kecekapan pembangunan sistem ini.



### 3.5 Fasa –Fasa Pembangunan

Merujuk kepada Rajah 3.1, model air terjun ini terbahagi kepada 8 fasa iaitu:

- Fasa Analisis Keperluan
- Fasa Rekabentuk Sistem
- Fasa Rekabentuk Program
- Fasa Pengkodan
- Fasa Unit Dan Pengujian Integrasi
- Fasa Pengujian Sistem
- Fasa Penerimaan Pengujian
- Fasa Operasi Dan Penyelenggaraan

#### 1) Fasa Analisis Keperluan

Analisis terhadap keperluan dilaksanakan sebagai langkah pertama dalam membangunkan sistem ini. Ini merangkumi penakrifan tujuan, objektif dan juga skop projek sebagai langkah untuk mendapatkan maklumat dan juga gambaran yang lebih jelas mengenai sistem yang hendak dibangunkan kelak. Pada fasa ini juga, keperluan terhadap perkakasan dan juga perisian ditentukan. Antara kaedah yang dilakukan bagi memperoleh maklumat pada fasa ini ialah dengan mengadakan perbincangan bersama penyelia, melayari Internet untuk mendapatkan maklumat, tesis-tesis terdahulu, bahan bacaan, soal-selidik ke atas pengguna, temubual samada secara formal atau tidak formal dan juga



kajian ke atas sistem yang berada di pasaran serta membuat pertanyaan kepada pembangun sistem tersebut. Berdasarkan kepada data dan maklumat ini, analisa akan dilakukan secara keseluruhan bagi mendapatkan gambaran dan keperluan ke atas sistem yang akan dibangunkan bagi menghasilkan satu sistem yang benar-benar menepati kehendak pengguna dan kompetitif.

## **2) Rekabentuk Sistem Dan Rekabentuk Program**

Rekabentuk logikal terhadap sistem dilaksanakan pada fasa ini. Kaedah ini digunakan sebagai garis panduan kepada pembangunan sistem ini. Antara rekabentuk yang terlibat ialah :

- Rekabentuk struktur sistem
- Rekabentuk antaramuka sistem

## **3) Fasa Pengkodan Sistem**

Langkah seterusnya ialah fasa pengkodan yang mana pada fasa ini kod-kod program mula dibangunkan mengikut kajian dan juga garis panduan yang telah diperolehi sebelum ini. Untuk membangunkan sistem ini, pelbagai teknik yang akan digunakan bagi memudahkan proses pengaturcaraan dan penyelenggaraan.

#### 4) Fasa Unit Dan Pengujian Integrasi

Fasa pengujian dilaksanakan bagi mengesan kesilapan. Matlamat suatu pengujian akan tercapai hanya apabila kegagalan atau kesilapan pada sistem ditemui.

Setiap unit fungsian yang terdapat dalam Sistem Permodelan Molekul ini akan diuji berdasarkan setiap aspek yang berkemungkinan.

Setelah setiap unit fungsian siap diuji, setiap unit fungsian tersebut diintegrasikan dan kemudiannya diuji di mana salah satu pendekatan akan diambil samada menggunakan pendekatan (Yazid, 1999):

- Integrasi atas-bawah (top-down integration)
- Integrasi bawah-atas (bottom-up integration)
- Integrasi big-bang (Big-bang integration)
- Integrasi sandwich (sandwich integration)

Bagi unit-unit yang telah siap, akan diuji kebolehgunaannya pada fasa ini. Seterusnya, unit-unit yang telah ditentukan sahkan kebolehgunaannya akan diintegrasikan pula dengan unit-unit lain yang telah diuji. Selain itu, pengujian keseluruhan sistem merangkumi pengujian ke atas fungsi pemasangan, prestasi sistem dan antaramuka pengguna.



## **5) Fasa Pengujian Sistem**

Pada fasa ini sistem yang dibangun akan dipastikan pelaksanaannya supaya memenuhi spesifikasi yang telah digariskan oleh pengguna atau pelanggan. Pada peringkat ini, pengguna akan terlibat dalam proses pengujian terhadap sistem. Pengguna dalam skop ini merujuk kepada para penyelidik atau saintis. Pengguna boleh memberi komen dan kritikan terhadap sistem yang telah siap. Sekiranya sistem masih tidak menepati apa yang dikehendaki oleh pengguna, maka komponen sistem akan diperbaiki, ditambah atau diubah sehingga ia menepati ciri-ciri yang dikehendaki oleh pengguna atau pelanggan.

## **6) Fasa Ujian Penerimaan**

Pada fasa ini, ujian dilakukan oleh pengguna untuk memastikan ia telah memenuhi keperluan mereka yang mungkin berbeza dengan kefahaman pembangun. Kadangkala, ia dijalankan pada persekitaran sebenar.

Sistem yang telah memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan akan diserahkan kepada pengguna dan pelanggan.



## **7) Fasa Operasi Dan Penyelenggaraan**

Fasa seterusnya ialah fasa operasi dan penyelenggaraan di mana fasa ini dilaksanakan bagi memantau perjalanan sistem yang beroperasi supaya berjalan dengan lancar. Fasa ini juga dilaksanakan bagi mengesan sebarang ralat atau pepijat yang terdapat pada sistem supaya boleh diperbetulkan dan sistem diperbaiki dari semasa ke semasa.

## **ANALISA KEPERLUAN SISTEM**

### **4.1 Pengenalan**

Melengkapkan pembangunan suatu sistem tidak hanya bergantung pada satu kaedah atau terikat pada satu sumber sahaja. Ia memerlukan penglibatan banyak sumber, data, maklumat dan juga kaedah bagi menghasilkan suatu sistem yang lengkap.

Bagi menghasilkan satu kajian lengkap, beberapa kaedah untuk mendapatkan sumber-sumber primer dan sekunder digunakan untuk menyiapkan Latihan Ilmiah ini. Penggunaan bahan-bahan primer dan sekunder yang dimaksudkan tersebut telah diperolehi melalui pelbagai kaedah. Maka, teknik pengumpulan fakta dan maklumat telah dijalankan sebagai satu langkah atau kaedah bagi mengenalpasti dan seterusnya menentukan keperluan untuk sistem ini bagi meningkatkan kualiti sistem yang akan dihasilkan.

### **4.2 Pengumpulan Fakta & Maklumat**

Bagi menghasilkan satu kajian analisa keperluan yang lengkap, beberapa pendekatan telah dilakukan bagi mendapatkan sumber maklumat mengenai keperluan sistem ini. Antara pendekatan yang diambil ialah :



- 1) **Pembacaan**
- 2) **Layari Internet**
- 3) **Jurnal**
- 4) **Kajian penyelidikan**
- 5) **Perbincangan**

#### **4.2.1 Pembacaan**

Pembacaan dalam bidang berkaitan amat penting untuk memudahkan pemahaman. Memandangkan pengkajian tentang molekul adalah di luar bidang pengkomputeran maka bahan bacaan buku berkaitan seperti buku biologi dan kimia yang ada kaitan dengan molekul dan DNA di dalami secara terperinci untuk memudahkan pemahaman. Teknik amat berkesan dan memudahkan pemahaman dalam bidang molekul.

#### **4.2.2 Layari Internet**

Penggunaan enjin pencarian di dalam Internet juga turut digunakan sebagai salah satu teknik untuk mengumpul maklumat. Penggunaan ini adalah berdasarkan kepada kata kunci yang ditaip untuk mendapatkan maklumat. Selalunya segala maklumat yang diperolehi tidak tepat tetapi relevan. Walaubagaimanapun, teknik ini adalah teknik yang paling mudah dan maklumat yang diperolehi adalah meliputi ruang lingkup yang luas, melalui sistem-sistem yang telah wujud di rangkaian. Dengan merujuk sistem-sistem

yang telah dibangunkan, dapatlah diperolehi maklumat tentang yang dicari dan juga menilai antaramuka yang menarik iaitu yang mesra pengguna dan coraknya yang begitu canggih.

Untuk menggunakan enjin pencari dengan lebih baik, satu katakunci yang tepat perlu dimasukkan. Penggunaan katakunci yang tepat ini membolehkan pengguna memperoleh sesuatu maklumat yang menepati dengan maklumat yang hendak dicari. Selain itu, maklumat yang diperolehi juga mudah untuk diambil dengan hanya menyimpan data-data yang diperolehi ke dalam *handy drive*

#### 4.2.3 Jurnal

Kajian-kajian yang diterbitkan dalam bentuk jurnal banyak membantu , kebanyakan jurnal diperolehi daripada *ACM Digital Library* dan *IEEE Digital Library* . Jurnal ini adalah perbentengan kajian dalam seminar-seminar yang dianjurkan di serata dunia serta hasil kajian para penyelidik untuk manfaat para ilmuan untuk bertukar maklumat dan meningkatkan lagi hasil kajian ketahap yang lebih baik dan membanggakan.

#### 4.2.4 Kajian Penyelidikan

Kaedah ini dilakukan dengan cara mengkaji dan membuat analisis ke atas dokumen-dokumen yang berkaitan dengan subjek dan skop kajian. Segala data yang



dikumpul adalah diperolehi daripada kajian yang dijalankan ke atas tesis-tesis yang terdapat di dalam Bilik Dokumen di Fakulti Sains Komputer & Teknologi Maklumat (FSKTM). Selain daripada itu, kajian juga telah dibuat berdasarkan kepada sumber-sumber dan bahan-bahan rujukan sendiri seperti buku teks, jurnal-jurnal, majalah dan sebagainya.

#### 4.2.5 Perbincangan

Memandangkan tugas untuk membangunkan sistem ini bukan merupakan satu perkara yang mudah, maka perbincangan yang kerap bersama penyelia amat penting supaya proses pembangunan sistem dapat dijalankan dengan lancar dan sempurna.

Perbincangan dengan penyelia merangkumi :

- Meminta pandangan, nasihat dan idea untuk pembangunan sistem.
- Menyemak semula draf atau prosedur-prosedur bagi setiap bab yang telah dibuat.

Perbincangan juga dilakukan bersama-sama rakan apabila menghadapi sesuatu masalah untuk memupuk pemahaman yang lebih mendalam bagi memperbaiki sistem yang akan dibangunkan.

### 4.3 Keperluan Sistem

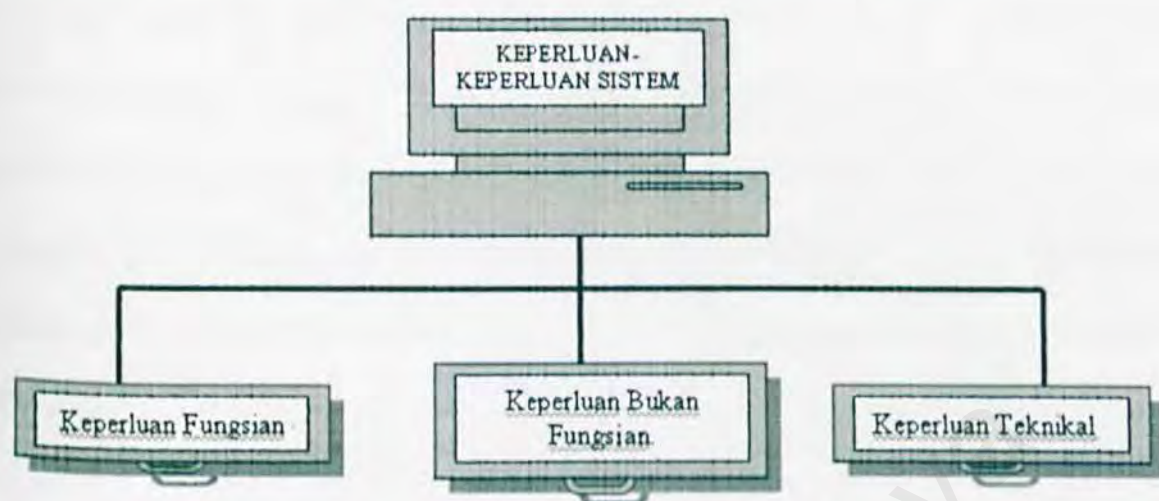
Setiap model cadangan dalam kitar hayat pembangunan sistem melibatkan aktiviti-aktiviti yang menumpu kepada proses mengenalpasti keperluan iaitu memahami apa yang pengguna harapkan daripada penghasilan Permodelan Molekul. Biasanya, keperluan dapat dipecahkan kepada 3 kategori iaitu:

- 1) Keperluan yang perlu dipenuhi dan dicapai secara mutlak
- 2) Keperluan yang boleh diadakan tetapi tidak diperlukan
- 3) Keperluan yang mungkin diperlukan tetapi boleh ditiadakan jika tidak berkenaan.

Analisis keperluan ini amat penting kerana ia membolehkan struktur kandungan pembangunan yang lebih dinamik dengan kewujudan ciri-ciri interaktif. Suatu keperluan adalah ciri-ciri sesebuah sistem atau penghuraian sesuatu yang boleh dilakukan oleh sistem dalam usaha untuk memenuhi tujuan sistem tersebut dibangunkan. Walau bagaimanapun, keperluan seharusnya memfokus kepada pengguna dan masalahnya bukan kepada penyelesaian atau implementasi. Keperluan sistem dapat dipecahkan kepada 3 iaitu Keperluan Fungsi, Keperluan Bukan Fungsi dan Keperluan Teknikal (Sommerville, 2002).



Jenis-jenis keperluan dapat digambarkan seperti mana gambarajah di bawah.



**Rajah 4.1 : Spesifikasi Keperluan Sistem**

#### **4.3.1 Keperluan Fungsian**

Keperluan fungsian merujuk kepada fungsi-fungsi yang bakal dijalankan oleh sistem mengikut kriteria yang dikehendaki oleh pengguna. Kriteria-kriteria ini dikenalpasti melalui kajian dan maklumat yang dibuat (Davis, 1993). Antara kriteria-kriteria tersebut ialah :

- (i) Berkeupayaan untuk menyimpan rekod.
- (ii) Membenarkan capaian kembali pada bila-bila masa.
- (iii) Proses pencarian sistem yang mudah dan cepat.
- (iv) Berkeupayaan untuk memanipulasikan data yang sedia ada.

Keperluan fungsian adalah merujuk kepada fungsi-fungsi yang diperlukan oleh sesebuah sistem. Ia menghuraikan tentang sifat-sifat sesebuah sistem, manakala dalam konteks keperluan fungsian, ia menerangkan suatu interaksi antara sistem dengan persekitarannya. Malah, keperluan fungsian juga menghuraikan tentang bagaimana sistem harus berfungsi apabila diberi arahan tertentu. Modul-modul yang dibangunkan dalam pembangunan “Permodelan Molekul” ini terdiri daripada perkara-perkara berikut di bawah:

### **1) Modul Authentikasi**

Capaian ke modul ini perlu melalui satu autentikasi yang meminta nama pengguna sistem dan kata laluan (seperti yang telah didaftarkan) dimasukkan ke dalam ruangan yang telah disediakan.

### **2) Modul Menu Utama**

Memaparkan nama sistem dan laluan ke modul-modul lain yang terkandung di dalam sistem. Direka untuk pengguna menggunakan sistem dengan lebih selesa.

### **3) Modul Pencarian**

Modul ini membolehkan pengguna mencari maklumat berdasarkan maklumat yang khusus melalui pangkalan data. Maklumat yang dipaparkan bergantung kepada teknik carian yang dipilih.



#### **4) Modul Laporan**

Modul ini membolehkan pengguna mendapatkan visual imej hasil daripada maklumat-maklumat yang telah dimasukkan untuk paparan imej visual 3 dimensi.

#### **5) Modul Paparan**

Modul ini pula akan memaparkan segala maklumat dan data yang terkandung di dalam sistem ini.

#### **6) Modul Bantuan**

Membantu pengguna sistem dalam semua operasi. Ia disediakan untuk mengurangkan ralat daripada berlaku semasa kerja kemasukan data. Bantuan pengguna sistem ini membantu pengguna menggunakan sistem dengan lebih efektif dan membantu kefahaman pengguna dengan menyediakan paparan menu operasi sistem.

#### **7) Modul Input Pengguna**

Bahagian dimana pengguna akan memasukkan data untuk diterjemahkan kepada format yang akan digunakan untuk menilai hasil imej yang dihasilkan

#### **8) Modul Pengendalian Ralat**

Ralat yang dilakukan perlu diberitahu kepada pengguna sistem dengan memberikan punca ralat dan panduan untuk mengatasinya. Ruang yang

diberikan mestilah mudah difahami dan dipaparkan di satu lokasi yang tetap pada skrin.

#### **4.3.2 Keperluan Bukan Fungsian**

Untuk memastikan kualiti sistem yang dibangunkan, beberapa faktor yang menentukan kualiti sistem mesti dititikberatkan. Faktor-faktor ini adalah atribut-atribut sistem yang meningkatkan kebolehan dan keupayaan sistem juga dikenali sebagai keperluan bukan fungsian. Keperluan bukan fungsian atau kekangan menerangkan batasan pada sesebuah sistem yang akan menghadkan pilihan untuk membentuk penyelesaian bagi sesuatu masalah. Faktor-faktor ini penting bagi kejayaan dan kelancaran sistem. Ciri-ciri keperluan bukan fungsian yang direkabentuk khusus untuk sistem ini adalah :

##### **1) Kebolehgunaan**

Dari segi kebolehgunaan, sistem tidak terlalu kompleks dari segi penggunaan butang dan sebagainya. Ini bertujuan untuk memudahkan pengguna sasaran menggunakan sistem tersebut..

##### **2) Kebolehgunaan semula**

Setiap komponen sistem haruslah direkabentuk supaya komponen fungsian tersebut bersifat mudah untuk diperluaskan dan boleh digunakan semula



sekiranya berlakunya modifikasi atau pengubahsuaian pada sistem ini pada masa akan datang. Dalam konteks ini, bagi memudahkan proses penyelenggaraan dan kebolehgunaan semula semula satu piawaian prosedur untuk pengkodan, penamaan pembolehubah dan *utility* penyelenggaraan dilakukan semasa proses pembangunan.

### **3) Kebolehselenggaraan**

Membolehkan sistem diselenggarakan dari semasa ke semasa bagi memastikan segala masalah dapat dikenalpasti dan dapat diselesaikan dengan segera. Ini amat penting bagi memastikan kejayaan sistem yang telah dibangunkan. Selain itu laman perisian ini juga akan sentiasa dikemaskini.

### **4) Kebolehpercayaan**

Sebuah sistem dikatakan mempunyai kebolehpercayaan jika ia tidak menghasilkan sebarang kegagalan yang bahaya atau melibatkan kos apabila pada anggapan pengguna ia digunakan dengan betul. Definisi ini menyedari bahawa sebuah sistem mungkin tidak selalunya akan digunakan dengan cara yang dijangkakan oleh perekabentuk.

### **5) Keselamatan**

Keselamatan amat penting bagi sesebuah sistem yang mempunyai pangkalan data. Ini adalah kerana data-data yang tersimpan di dalamnya harus dipelihara

agar ia tidak dicapai oleh pengguna yang tidak sepatutnya. Ini penting bagi mengelakkan unsur-unsur ketidakpercayaan pengguna terhadap sistem yang dibangunkan.

#### **6) Mesra Pengguna**

Antaramuka pengguna merupakan antaramuka yang akan digunakan oleh pengguna sasaran sebaik sahaja pengguna memasuki sistem. Ia menyediakan suatu persekitaran sistem yang mesra pengguna bagi memudahkan pengguna mengendalikan sistem.

#### **7) Menarik dan Interaktif**

Antaramuka yang mudah, menarik secara grafik, kemas dan terperinci. Terdapat juga gabungan ilustrasi, gambar, warna dan prototaip yang bersesuaian.

#### **8) Masa Tindakbalas**

Sistem ini melaksanakan pencapaian ke atas maklumat oleh pengguna dalam tempoh masa yang munasabah bagi mengelakkan pengguna dari menghabiskan masa yang lama untuk menunggu sistem dalam memproses capaian yang dibuat.



## 4.4 Spesifikasi Keperluan Teknikal

Keperluan teknikal adalah deskripsi bagi persekitaran pelaksanaan iaitu keperluan perkakasan dan juga keperluan perisian bagi membangun dan menggunakan sistem ini.

### 4.4.1 Keperluan Perisian

Seksyen ini menerangkan keperluan perisian semasa proses pembangunan untuk membangunkan sistem ini.

#### 1) Open Dx

Open Dx merupakan salah satu perisian yang digunakan untuk menghasilkan model-model molekul dalam bentuk 3 dimensi. Perisian yang menyediakan pelbagai kemudahan interaktif untuk memudahkan pengguna untuk melaksanakan tugas penghasilan imej 3 dimensi secara terperinci dan tepat. Banyak kajian serta industri menggunakan perisian ini untuk kemajuan dalam bidang 3 dimensi bagi grafik **Graphical User Interface (GUI)** yang mana menyokong imej render bagi 8-,12-, 16-,24-dan 32- bit Walaupun terdapat banyak produk lain di pasaran kelebihan perisian ini adalah ia merupakan satu sistem *open source* . Ini memudahkan memandangkan biasanya perisian yang menghasilkan imej 3 dimensi adalah terlalu mahal.

Open Dx menggalakkan inovasi dan kepantasan pembangunan aplikasi dengan kerjasama serta gabungan lengkap dengan set rendering, texture mapping, kesan khas dan pelbagai fungsi visual yang menarik. Pembina boleh melaksanakan perisian ini pada semua jenis desktop yang terkenal dan workstation platform, dengan memastikan pelbagai aplikasi

Open Dx operasi atas data imej seperti geometric primitives. Rutin Open dx dalam membangunkan perisian grafik daripada rendering merupakan point geometric ringkas , garisan atau memasukkan polygon untuk mencipta kekompleksian dan teks .



#### 4) Platform Sistem Pengendalian

Sebenarnya perisian ini boleh dimuat turunkan serta dilaksanakan pada pelbagai platform yang terdapat pada pasaran sekarang antaranya UNIX , LINUX , IBM dan Windows . Walaubagaimanapun terdapat beberapa cara untuk memuat turunkan secara online ini dapat dilihat pada lampiran antara arahan untuk memuat turun.

Keperluan perisian diringkaskan seperti dalam jadual di bawah :

PERISIAN	PENERANGAN
Open Dx	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penghasilan multimedia 3D</li></ul>
Platform Sistem Pengendalian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Platform Windows</li></ul>

**Jadual 4.1 : Senarai Perisian Yang Digunakan**

#### 4.4.2 Keperluan Perkakasan

Jadual di bawah menunjukkan keperluan perkakasan yang diperlukan oleh pengguna untuk menggunakan sistem ini.

No.	Perkakasan	Minima	Cadangan
1.	Unit Pemprosesan Pusat (CPU)	Berasaskan Senibina Pentium (100 MHz)	Berasaskan Senibina Pentium (233Mhz ke atas)
2.	Ruang Cakera Keras	30 MB	50 MB
3.	Ingatan Capaian Rawak (RAM)	16 MB	64 MB
4.	Sistem Pengendalian	Platform Microsoft Windows	Platform Microsoft Windows
5.	Peranti Masukkan	Papan Kekunci Tetikus	Papan Kekunci Tetikus
6.	Peranti Keluaran	Monitor VGA	Monitor Digital

Jadual 4.2 : Keperluan Perkakasan Pengguna Untuk Menggunakan Sistem Ini



## REKABENTUK SISTEM

### 5.1 Pengenalan

Idea rekabentuk sistem akan menentukan kebolegunaan serta daya tarikan sistem yang bakal dibangunkan. Rekabentuk sistem disini lebih merujuk kepada rekabentuk antaramuka pengguna. Kebolegunaan rekabentuk ini merupakan faktor terpenting yang menentukan sama ada pengguna dapat menerima sistem tersebut atau sebaliknya. Rekabentuk antaramuka mestilah dapat memberikan gambaran jelas kepada pengguna tentang apa yang akan dilaksanakan oleh sistem. Sekiranya pengguna tidak dapat memahami pelaksanaan sistem melalui rekabentuk antaramuka yang dibangunkan, maka sistem tersebut adalah tidak berkesan dan pengubahsuaian rekabentuk antaramuka perlu dibuat untuk meningkatkan kebolehgunaannya.

Rekabentuk antaramuka merupakan suatu cara untuk memberi pemahaman tentang pelaksanaan sistem kepada pengguna melalui penglihatan dan interaksi dengan rekabentuk antaramuka tersebut. Secara umumnya, ia membawa maksud bahawa ia adalah sebahagian daripada sistem yang mana pengguna dapat melihat dan berkomunikasi. Rekabentuk antaramuka yang baik akan memudahkan pengguna untuk menggunakan sistem tersebut. Keseluruhan sistem bergantung kepada elemen ini kerana biasanya sistem akan dinilai berdasarkan kepada rekabentuknya. Merekabentuk suatu antaramuka pengguna yang baik akan menyenangkan pengguna untuk menggunakan sistem dan ini memastikan segala usaha yang dilakukan untuk membangunkan bahagian lain dalam sistem juga adalah berbaloi.



Secara amnya rekabentuk terdiri dari dua bahagian proses utama. Pertama, penghasilan rekabentuk konseptual yang menerangkan secara tepat kepada pengguna tentang apa yang sistem tersebut bakal lakukan. Kemudian, rekabentuk konseptual ini akan diterjemah kepada suatu dokumen yang lebih terperinci, dikenali sebagai rekabentuk teknikal yang membolehkan pembangun laman web memahami perkakasan dan perisian yang diperlukan dalam pembangunan sistem tersebut. Dengan kata lain, rekabentuk konseptual menjurus kepada fungsi-fungsi yang disediakan oleh laman web sementara rekabentuk teknikal menghuraikan bentuk fungsi yang akan dilakukan.

Fasa rekabentuk sistem merupakan salah satu fasa yang utama dalam pembangunan sistem di mana keperluan sistem yang telah ditentukan dalam fasa sebelumnya diterjemah atau ditukarkan kepada ciri-ciri sistem yang memenuhi keperluan dan kepuasan pengguna merangkumi deskripsi lengkap bagi fungsi dan interaksi yang terlibat. Secara ringkasnya, ia boleh ditakrifkan sebagai satu proses kreatif bagi menukarkan permasalahan kepada satu bentuk penyelesaian (Pfleeger, 1998). Ia juga merangkumi penggunaan maklumat daripada spesifikasi keperluan untuk menerangkan masalah dan suatu penyelesaian akan diberikan sekiranya ia memenuhi keseluruhan spesifikasi keperluan.

## **5.2 Ciri-Ciri Rekabentuk Yang Baik**

Sebuah sistem atau aplikasi yang telah direkabentuk dengan baik mempunyai ciri-ciri seperti berikut :



- (a) Rekabentuk tersebut harus memperlihatkan organisasi hirarki yang dapat menjadikan penggunaan kawalan yang lebih baik di antara komponen-komponen perisian.
- (b) Rekabentuk seharusnya bersifat modular. Struktur sistem atau perisian harus boleh dipecahkan kepada modul-modul. Jadi fungsi-fungsi yang panjang boleh diasingkan di antara satu sama lain.
- (c) Rekabentuk perlu berpandukan kepada modul-modul (contohnya sub-rutin dan prosedur) yang harus memperlihatkan ciri-ciri fungsian yang sebenar.
- (d) Rekabentuk perlu berpandukan kepada antaramuka-antaramuka yang mengurangkan kompleksiti penyambungan di antara modul-modul dengan persekitaran luaran.
- (e) Rekabentuk sepatutnya direka menggunakan suatu kaedah yang boleh diulang berdasarkan kepada maklumat yang diperolehi semasa fasa analisis.

### 5.3 Objektif Rekabentuk

Bagi menghasilkan satu laman web yang berkesan, sistem yang dihasilkan mestilah menepati keperluan pengguna dan jangkaan mereka tentang bagaimana sistem akan beroperasi. Terdapat pelbagai cara untuk memenuhi keperluan pengguna. Antaranya ialah melalui reka bentuk fizikal yang tepat. Pembangun telah meletakkan beberapa objektif di dalam merekabentuk antaramuka pengguna.

#### 1) Rekabentuk

Bagi menghasilkan satu produk yang bermutu, sistem yang dihasilkan mestilah menepati keperluan pengguna dan jangkaan mereka tentang bagaimana sistem akan beroperasi. Terdapat pelbagai cara untuk memenuhi keperluan pengguna. Antaranya ialah melalui reka bentuk fizikal yang tepat. Pembangun telah meletakkan beberapa objektif di dalam merekabentuk antaramuka pengguna.

#### 2) Mudah disenggarakan

Reka bentuk yang dihasilkan mestilah mudah untuk disenggarakan. Ini berikutan perubahan keperluan sistem oleh pengguna.



### 3) Mudah digunakan

Pembangun ingin menghasilkan sistem yang mudah difahami, mudah dipelajari dan mempunyai pengoperasian yang mudah.

## 5.4 Rekabentuk Sistem

Rekabentuk adalah satu proses kreatif dalam menukarkan masalah-masalah pembangunan sistem kepada satu penyelesaian. Penerangan tentang suatu penyelesaian juga dikenali sebagai rekabentuk. Rekabentuk sistem maklumat merangkumi semua tugas dan fungsi yang memberi keutamaan kepada spesifikasi terperinci dan mendalam berasaskan kepada penyelesaian masalah. Rekabentuk sistem maklumat juga biasanya dipanggil sebagai rekabentuk fizikal sistem. Ia menjuruskan ke arah aspek teknikal dan perlaksanaan sebuah sistem yang diasaskan kepada data, proses dan komponen antaramuka.

Pada bab ini dilaksanakan untuk membangunkan suatu rekabentuk fizikal berasaskan rekabentuk logik sistem penggunaan bagi memenuhi keperluan-keperluan yang telah ditentukan dalam fasa analisis sistem. Rekabentuk sistem meliputi spesifikasi-spesifikasi terperinci tentang subsistem-subsistem, modul-modul aturcara, tatacara manual dan fail-fail data. Matlamat fasa ini adalah untuk menghasilkan rekabentuk sistem yang berkesan yang bertepatan dengan kehendak pengguna, boleh dipercayai dan boleh diselenggarakan di mana ia fleksibel dan mudah diubahsuai. Aktiviti-aktiviti yang terlibat ialah:

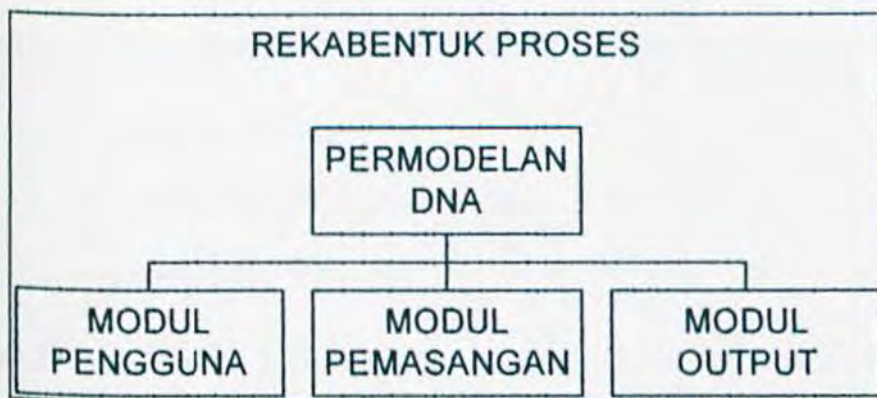
- (a) Mengkaji kehendak dan keperluan sistem
- (b) Merekabentuk pangkalan data
- (c) Merekabentuk antaramuka
- (d) Merekabentuk input & output sistem

## 5.5 Definisi Rekabentuk Sistem

Rekabentuk merupakan proses kreatif bagi memindahkan masalah kepada penyelesaiannya. Merupakan aktiviti penghasilan senibina keseluruhan sistem yang menumpukan kepada struktur data, senibina perisian dan ciri-ciri antaramuka sistem. Proses ini melibatkan perwakilan fungsi-fungsi sistem dalam bentuk yang boleh ditukarkan kepada program-program. Fasa rekabentuk boleh dianggap sebagai peringkat yang terpenting dalam Model Air Terjun kerana ia mempengaruhi keseluruhan prestasi sistem pangkalan data yang akan dibangunkan. Fasa ini juga melibatkan penukaran maklumat dan data yang telah diperolehi dan terpilih semasa fasa analisis kepada maklumat yang mudah difahami dan dicapai oleh pengguna sistem.



## 5.6 Rekabentuk Perisian



Rajah 9: Rekabentuk perisian

### MODUL PENGGUNA

Modul ini akan membincangkan tentang bagaimana perisian akan digunakan oleh pengguna

### MODUL PEMASANGAN

Dalam modul ini, teknik atau cara pemasangan perisian akan dimuatkan untuk kegunaan pengguna. Keperluan perkakasan dan perisian minimum akan disenaraikan.

### MODUL OUTPUT

Modul ini akan mengeluarkan output bagi imej DNA yang telah diproses dan imej tersebut akan dikeluarkan sebagai imej tiga dimensi.

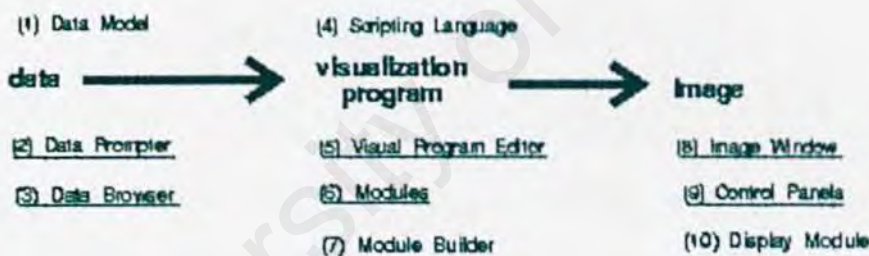
## 5.7 Rekabentuk perisian 3ds max

Data explorer merupakan sistem bagi peralatan dan antaramuka untuk visual data. Biasanya dalam keadaan visual data boleh diterima pakai untuk 3 peringkat proses :

- a) Gambaran dan import data
- b) Proses data melalui program visual
- c) Hasilkan keputusan imej

Jadual di bawah menunjukkan dimana ketua peralatan dan antara muka bagi data explorer sesuai dengan proses ini. Senarai pada jadual di bawah secara kasar menerangkan keadaan bagi ciri visual data explorer dan gambaran bagi dokumen data explorer yang relevan

### Ciri utama bagi Data explorer



Peralatan (tools) dan antaramuka adalah posisi yang ditunjukkan dalam keadaan umum bagi proses visual dan manipulasi dalam program visual editor. Jadual diatas cuba menunjukkan secara jadual tentang apa yang berlaku di sebalik tabir dalam pembinaan visual

**Data Model** ~ Merupakan set definasi, tertib, dan ruang yang digunakan untuk menggambarkan data explorer entity (termasuk nilai data, geometric objek dan imej)

**Data Promter** ~ Antaramuka pengguna yang menerangkan data untuk di import



kedalam data explorer

Data Browser ~ Merupakan antaramuka untuk melihat fail data , menentukan garis luar (layout) dan organisasi bagi kandungan data dan perpindahan maklumat kepada data explorer

Scripting Language ~ Ringkasan bagi high-level language untuk hasilkan program visual. Ia juga boleh digunakan untuk memberi mode arahan to hasilkan pelbagai tugas. Program visual contoh , program visual yang dipaparkan pada visual program editor window sebagai rangkaian bagi model ikon. Juga ditulis dalam bahasa skrip. Program visual membangun dalam window oleh pengguna diubah dalam bahasa sama apabila disimpan dalam disk.

Visual Program editor~Grafik antaramuka pengguna untuk hasilkan dan ubahsuai program visual( rangkaian. Program dicipta dengan editor adalah diubah kepada bahasa skrip oleh data explorer dan disimpan dalam standard form

Modules ~ 'Blok binaan'(tool visual) yang mengandungi program visual rangkaian. Ia boleh secara terus masuk dan manipulasi dalam visual program editor

Module Builder~	Antaramuka untuk hasilkan pelbagai modul untuk digunakan dalam program visual
Image window~	Antaramuka window untuk dilihat dan diubahsuai dalam mempersembahkan imej hasil program visual
Control panel ~	Antaramuka untuk tukar nilai parameter diguna oleh program visual
Display Module~	Alternatif kepada imej window

## 5.8 Penggunaan Data Explorer

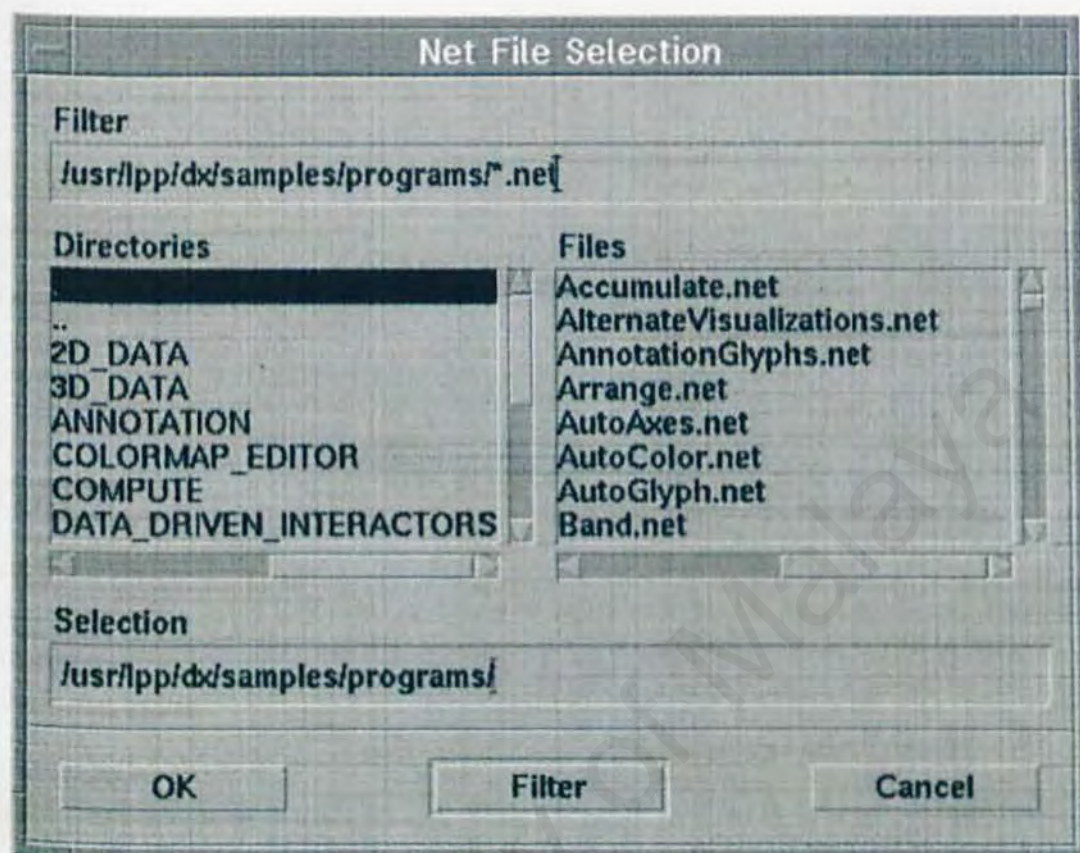
Untuk memulakan data explorer dalam workstation:

1. Log on kepada workstation
2. Pastikan system X window bergerak dengan Motf atau pengurus window yang tertentu
3. Masukkan arahan berikut  
dx

Startup data explorer window akan muncul seperti dibawah.







## PENGUJIAN SISTEM

### 6.1 Pengenalan

Setelah kod dijana dan dibina, perisian mesti diuji untuk mengesan dan menyingkirkan kesilapan. Pengujian perisian ialah elemen yang kritikal dalam proses jaminan kualiti perisian. Tugas utama pengujian adalah untuk merekabentuk kes pengujian yang mampu mengesan kesilapan.

Teknik pengujian perisian menyediakan panduan teratur untuk merekabentuk pengujian yang dapat:

- 1) Menguji logik dalaman komponen perisian.
- 2) Menguji logik input dan output aturcara untuk mengesan kesilapan fungsian, kelakuan dan kemampuan.

Setiap kali perisian digunakan, ia sebenarnya diuji secara tak langsung. Oleh itu penguji hendaklah mengesan dan menyingkir sebanyak mungkin kesilapan sebelum ianya digunakan oleh pelanggan. Pengujian perlu direkabentuk untuk mengesan kesilapan yang berlainan jenis secara teratur, dengan menggunakan masa dan usaha paling minima. Selain mengesan harapan, pengujian juga memberi gambaran bahawa perisian berfungsi mengikut spesifikasi yang diberikan. Bagaimanapun, jika pengujian tidak mengesan sebarang kesilapan, itu tidak membuktikan bahawa perisian tersebut adalah bebas dari kesilapan.



Penyemakan prestasi, keberkesanan perisian dan sejauh mana sistem dapat memenuhi skop dan objektif sistem dilakukan terhadap dokumen yang dihasilkan pada akhir setiap fasa. Penyemakan ini adalah penting sebagai batu tanda yang akan mengesahkan bahawa fasa yang sedang dilalui telah selesai dan boleh melangkah ke fasa yang berikutnya. Pengujian bermula secara kecilan, dimana setiap komponen akan diuji menggunakan teknik kotak hitam dan kotak putih. Apabila komponen diintegrasikan menjadi satu sistem, pengujian integrasi akan dilaksanakan. Apabila sistem telah lengkap, pengujian terhadap sistem akan dilaksanakan.

Fasa pengujian dilaksanakan dengan menggunakan strategi pengujian yang merangkumi pengujian aras rendah yang memastikan kod sumber telah dilaksanakan dengan betul, dan juga pengujian aras tinggi yang mengesahkan fungsi utama sistem telah memenuhi keperluan pengguna.

## **6.2 Rekabentuk Kes Pengujian**

Kes pengujian adalah data yang digunakan semasa pengujian dijalankan. Kes pengujian yang baik adalah kes pengujian yang dapat mengesan banyak kesilapan dan pada masa yang sama ia menggunakan sumber dan masa yang paling minima. Penggunaan kaedah yang sesuai dapat membantu merekabentuk kes pengujian yang baik. Pada amnya, pengujian dapat dilakukan pada dua cara iaitu :

- 1) Dengan mengetahui fungsi apakah yang perlu dilaksanakan oleh perisian tersebut. Maka setiap fungsi tersebut diuji untuk memastikan ia dapat beroperasi dengan betul.

- 2) Dengan mengetahui struktur dalaman perisian. Ujian dilakukan untuk memastikan struktur dalaman berfungsi dengan betul dan setiap struktur logic perlu diuji.

Cara yang pertama dinamakan pengujian kotak hitam dan cara kedua dinamakan pengujian kotak putih. Gabungan kedua-dua cara diatas akan dapat menghasilkan pengujian yang lebih lengkap.

### **6.2.1 Pengujian Kotak Hitam**

Pengujian kotak hitam juga dikenali sebagai pengujian kelakuan perisian. Ia menguji ketepatan fungsi perisian berdasarkan kepada spesifikasi keperluan. Ia adalah pelengkap kepada pengujian kotak putih. Pengujian kotak hitam merupakan pengujian luaran iaitu pendekatan yang memfokuskan terhadap apa yang dijangkakan oleh pengguna. Pengujian ini tidak menyentuh tentang bagaimana aturcara melakukan pelaksanaan. Apa yang penting adalah operasi yang dihasilkan mestilah menepati apa yang dikehendaki pengguna. Pengujian kotak hitam adalah suatu pendekatan yang akan menyelesaikan jenis-jenis ralat seperti :

- i. Keperluan yang tertinggal atau silap.
- ii. Ralat antaramuka
- iii. Ralat dari segi struktur data atau capaian terhadap pangkalan data
- iv. Ralat perkakasan iaitu dari segi kelajuan dan keberkesanan
- v. Ralat pada permulaan dan penamatan perisian.



Pengujian ini biasanya dilakukan pada peringkat hujung pengujian. Ia memberi tumpuan penuh kepada domain maklumat. Pengujian direkabentuk untuk menjawab persoalan yang berikut :

- 1) Bagaimana kesahihan fungsi diuji.
- 2) Bagaimana kelakuan dan kemampuan sistem diuji.
- 3) Kelas input apakah yang dapat menjana kes pengujian yang baik.
- 4) Adakah sistem peka terhadap nilai input tertentu.
- 5) Bagaimana mengasingkan satu kelas sempadan.
- 6) Apakah kadar dan isipadu data yang boleh diterima oleh sistem
- 7) Apakah kesan gabungan data tertentu keatas operasi sistem.

#### **6.2.2 Pengujian Kotak Putih**

Dikenali juga sebagai pengujian kotak kaca. Penguji perlu tahu pelaksanaan struktur dalaman perisian. Struktur kawalan dan rekabentuk prosidur akan digunakan untuk merekabentuk kes pengujian. Kes pengujian hendaklah memastikan :

- 1) Semua laluan bebas yang terdapat dalam modul yang sedang diuji hendaklah dicuba sekurang-kurangnya sekali.
- 2) Semua keputusan logic dicuba pada pilihan betul dan salah.
- 3) Uji semua gelung pada nilai sempadan dan nilai diantaranya.
- 4) Uji semua struktur data dalaman untuk memastikan kesahihannya.

Pengujian struktur dalaman ini lebih mudah dapat mengesan kesalahan logik, andaian yang tidak tepat dan kesalahan menaip semasa pengkodan. Ini kerana ia menguji

setiap baris kod sekurang-kurangnya sekali dan pengujian juga dibuat pada setiap laluan logik bebas yang wujud didalamnya.

Sepanjang pembangunan dan perlaksanaan sistem, pengujian yang berterusan perlu dilakukan terhadap sistem bagi memastikan sistem yang telah dibangunkan adalah konsisten dan dibebaskan daripada ralat.

### **6.3 Proses Pengujian**

Proses pengujian yang dijalankan perlu menggunakan pendekatan yang teratur dan berstruktur. Pengujian dijalankan untuk menentukan kualiti sesuatu perisian yang dihasilkan oleh Sistem Maklumat Pelajar ini melibatkan :

- i. Pengujian Unit
- ii. Pengujian Integrasi
- iii. Pengujian Sistem

#### **6.3.1 Pengujian Unit**

Pengujian unit dapat mengesan kesilapan dalam skop sesuatu unit, iaitu komponen yang paling kecil dalam rekabentuk perisian. Pengujian satu unit tidak bersandar kepada unit yang lain dan beberapa unit boleh diuji secara selari. Pengujian adalah penting untuk memastikan setiap unit sistem dapat berjalan dengan betul dan dapat berinteraksi diantara satu sama lain. Modul terdiri daripada lebih daripada satu fungsi atau prosedur dimana setiap modul perlu diuji dari beberapa aspek seperti



pengendali ralat, antaramuka, nilai sempadan dan kelas data, laluan logic dan struktur data. Beberapa ujian terlibat seperti :

i. Pengujian Kod

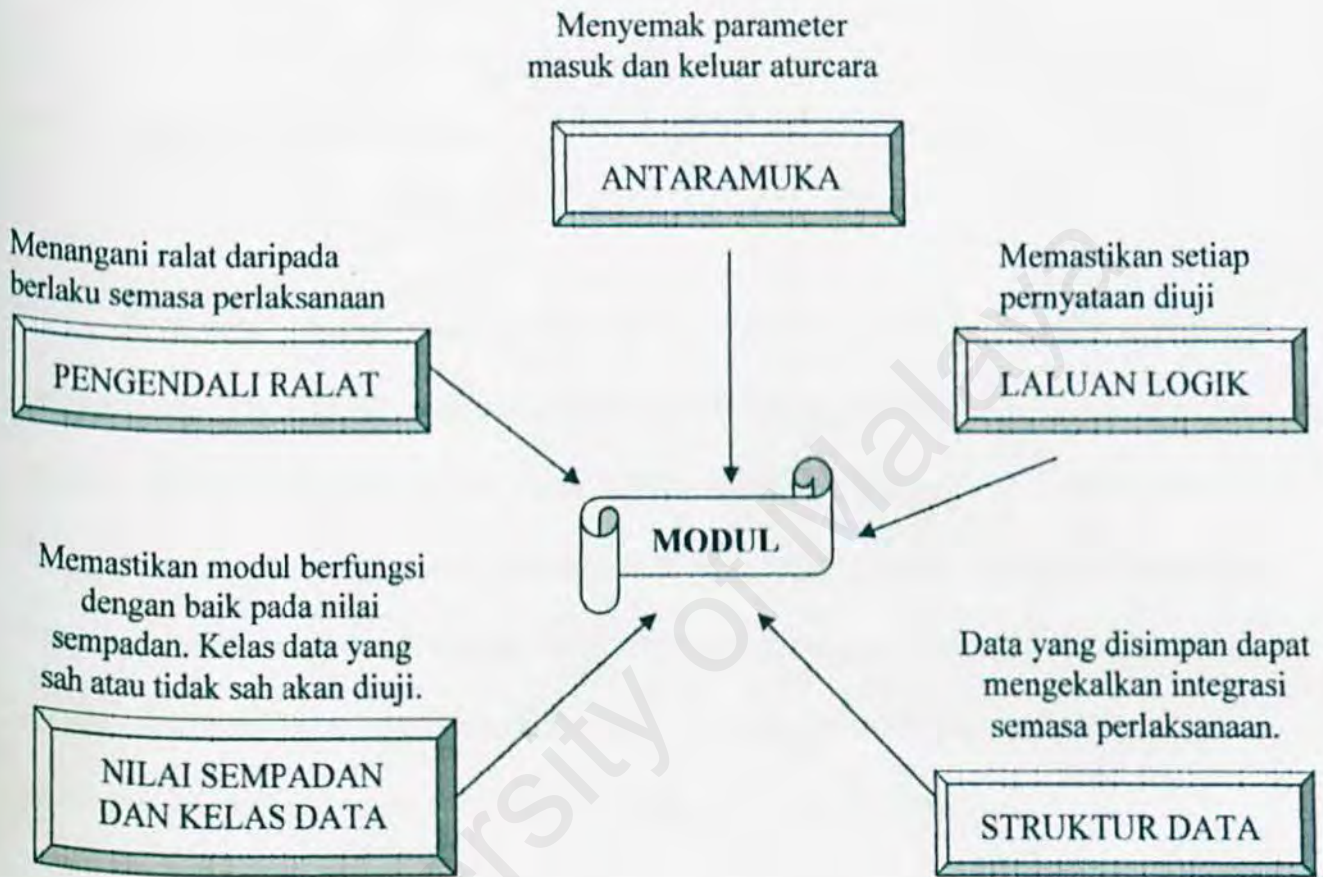
Ujian ini dijalankan melalui pembacaan dan pengamatan semula kod yang telah ditulis bagi mengesan kesalahan sintaks. Penggunaan kod yang sama pada pada borang yang berlainan juga perlu diamati agar tiada yang tertinggal untuk mengelakkan pengkodan yang tidak konsisten.

ii. Larian Kod

Kod didalam AVS dapat dikompil dan disemak kesilapannya semasa pembangunan antaramuka dimana sekiranya terdapat ralat, mesej ralat akan dipaparkan. Maka,sebarang ralat sintak dapat dikesan dari peringkat awal pembangunan.

iii. Pembangunan Kes Ujian

Pembangunan kes ujian dibangunkan untuk memastikan input yang dimasukkan dapat ditukar dengan betul kepada output yang dikehendaki.



RAJAH 7.1 PENGUJIAN UNIT

### 6.3.2 Pengujian Integrasi.

Sebagai langkah untuk menguji kesemua modul yang terdapat dalam sistem ini sekali gus adalah sukar. Ia perlu dilakukan secara berperingkat-peringkat. Pengujian perlu dilakukan terhadap kesemua modul secara berkelompok atau diintegrasikan mengikut struktur hirarki perisian. Ini adalah cara yang terbaik untuk kesan ralat dalam sesuatu subsistem. Kejadian terhadap pengujian unit sebelum ini tidak bermakna ia tidak



memberi apa-apa masalah kepada penguji integrasi. Ralat mungkin wujud pada antaramuka modul apabila beberapa modul diintegrasikan.

Oleh itu, pengujian integrasi adalah perlu untuk melihat kemampuan modul berintegrasi dengan modul-modul yang lain. Pengujian ini akan memastikan data dapat bergerak dengan baik melalui antaramuka modul dan tiada masalah kepada struktur data yang digunakan. Modul-modul yang diintegrasikan dalam beberapa peringkat adalah untuk membentuk sistem modular sepertimana yang digariskan dalam fasa rekabentuk sistem.

### **6.3.3 Pengujian Sistem**

Pengujian sistem melibatkan pengujian keatas satu sistem yang besar, yang merangkumi kesemua modul dalam sistem keseluruhan. Ini telah menjadi satu sistem yang besardan telah bersedia untuk melaksanakan spengoperasian. Sistem ini diuji untuk

- 1) Memastikan setiap modul boleh berinteraksi diantara satu sama lain tanpa menimbulkan konflik capaian pada mana-mana modul.
- 2) Merangkumi kesepaduan atau integrasi antara perisian dan perkakasan sistem yang dibangunkan.
- 3) Menguji sama ada proses baik pulih boleh dilakukan dengan segera jika ralat berlaku.
- 4) Menguji sama ada kawasan keselamatan dapat dijaga dan dipastikan agar tidak dicerobohi.
- 5) Menguji sama ada perlaksanaan sistem adalah selaras dengan apa yang telah dispesifikasikan.

## 6.4 Strategi Pengujian

Strategi pengujian menghuraikan pendekatan bagaimana pengujian akan dilaksanakan, apa yang perlu dilakukan bila ia perlu dilakukan, jumlah usaha, masa dan sumber yang diperlukan. Ia merangkumi perancangan pengujian, rekabentuk kes pengujian, pelaksanaan pengujian, pengumpulan dan penilaian hasil pengujian. Seterusnya apabila komponen diintegrasikan menjadi satu sistem, pengujian sistem akan dilaksanakan. Apabila sistem telah lengkap, pengujian sistem akan dilaksanakan.

Teknik merekabentuk kes pengujian serta kaedah pengujian yang digunakan untuk sesuatu perisian perlu ditakrif. Ia biasanya dibuat dalam bentuk pencontoh. Ada beberapa strategi pengujian yang biasa digunakan. Semuanya mempunyai pencontoh untuk pengujian dan mempunyai ciri generic berikut :

- i. Pengujian bermula pada aras komponen digunakan mengikut kesesuaian keadaan.
- ii. Teknik pengujian yang berlainan digunakan mengikut kesesuaian keadaan.
- iii. Pengujian dilaksanakan oleh pembangun, dan kumpulan penguji bebas (untuk projek besar). Peranan penguji bebas ialah untuk menghindar konflik kepentingan yang berlaku apabila pembangun menguji sendiri sistem yang dibangunkannya.
- iv. Pengujian dan pembetulan adalah dua aktiviti yang berbeza tetapi aktiviti pembetulan mestilah diambilkira dalam strategi pengujian.



Terdapat strategi yang boleh digunakan dalam pengujian aturcara dan mempunyai kebaikan dan kelemahannya yang tersendiri. Bagi sesetengah sistem yang besar, gabungan beberapa strategi pengujian mungkin digunakan. Bagaimanapun, ia juga bergantung kepada jenis aplikasi dan pilihan pihak pengurusan pembangunan perisian.

Antara pengujian yang digunakan adalah pengujian atas-bawah, bawah-atas dan keterangan. Dalam pembangunan SMP ini, strategi pembangunan pengujian atas-bawah digunakan.

#### **6.4.1 Pengujian Atas-Bawah**

Pengujian atas-bawah merupakan proses pengujian dengan modul-modul diuji dan digabungkan secara menurun mengikut struktur hierari perisian. Aturcara utama merupakan modul kawalan utama. Modul-modul yang lain dibawahnya digabungkan sama ada secara dari bawah dahulu atau melintang dahulu.

Integrasi kebawah dahulu merupakan pelaksanaan sistem dengan menggabungkan beberapa modul secara berperingkat dalam satu struktur hirarki kedalaman dan menurun. Integrasi ini memberi tumpuan kepada kedalaman dahulu sebelum beralih kepada laluan struktur hirarki yang berikut. Bagaimanapun, pilihan sama ada ia bermula dari kiri ke kanan atau dari kanan ke kiri adalah bergantung kepada keputusan pihak pengurusan projek.

Manakala integrasi melintang dulu pula merupakan pelaksanaan sistem dengan menggabungkan modul-modul secara berperingkat dalam struktur hirarki kelebaran dan

menurun. Pilihan sama ada ia bermula dari kiri ke kanan atau sebaliknya bergantung kepada keputusan pihak pengurusan projek.

Kebaikan pengujian atas-bawah ialah kesilapan yang berlaku pada proses reka bentuk sistem dapat dikesan pada peringkat awal pengujian. Dengan ini, ia dapat mengurangkan kos merekabentuk semula. Selain daripada itu, sistem dapat dinilai atau dibuktikan diperingkat awal pengujian.

Manakala kelemahannya pula ialah ianya agak sukar untuk penguji menyediakan keperluan untuk stub. Selain daripada itu, mensimulasikan aras bawahan dengan stub-stub dan menganalisis aliran data atau output pada peringkat awal pengujian adalah sukar untuk dijalankan.



## **PENILAIAN DAN KEKANGAN SISTEM**

### **7.1 Penyelenggaraan sistem**

Dalam bahagian ini, perbincangan dijuruskan kepada keperluan penyelenggaraan sistem dan bagaimana penyelenggaraan sistem ini dapat dilakukan apabila keperluan fungsian semakin berubah. Ini adalah bertujuan untuk memberikan panduan dan pemahaman kepada pengguna untuk menjalankan penyelenggaraan terhadap sistem agar ianya tidak menjejaskan pengoperasian sistem secara keseluruhan. Disamping itu disediakan juga kaedah pengembalian bencana untuk sistem ini.

#### **7.1.1 Keperluan Penyelenggaraan**

Secara amnya, sesebuah sistem harus diselenggarakan dari semasa ke semasa untuk memastikan sistem beroperasi pada tahap optimum. Penyelenggaraan perlu dilakukan keatas permodelan molekul ini kerana beberapa sebab seperti:-

- 1) Pertambahan Rekod tentang penemuan molekul/ sebatian kimia baru

Apabila rekod-rekod tentang sebatian kimia bertambah, saiz storan untuk penyimpanan data juga turut bertambah. Ini meyebabkan saiz storan perlu ditambah untuk menampung pertambahan jumlah data.

## 2) Kandungan data lama

Data-data yang sudah selesai sepenuhnya ataupun data-data yang tidak aktif dan tidak diperlukan lagi hendaklah dipadam dan dihapuskan dari pangkalan data. Ini bertujuan untuk mem'bebas'kan pangkalan data daripada data-data yang tidak berguna dan menjimatkan ruang storan pangkalan data.

### 7.1.2 Metodologi Penyelenggaraan sistem

Sistem ini dapat diselenggarakan melalui pelbagai kaedah dan antaranya ialah dengan menambahkan saiz storan. Penambahan saiz storan dapat dilakukan kerana permodelan molekul ini dilarikan oleh mana-mana komputer peribadi yang mempunyai sistem pengendalian Windows 2000/XP.

### 7.1.3 Pelan Pengembalian Bencana

Pelan pengembalian bencana bertujuan untuk menyediakan sandaran kepada pengoperasian sistem sekiranya berlaku bencana. Kandungan asas sistem (termasuk pangkalan data) perlu disalin kedalam storan lain seperti media- media storan backup iaitu back-up tape, disket dan sebagainya untuk tujuan ini. Sekiranya berlaku bencana sistem masih boleh digunakan dan tidak perlu dibangunkan semula.



## **7.2 Penilaian Sistem**

### **7.2.1 Pendahuluan**

Salah satu cara terbaik untuk membangunkan sesebuah sistem ialah dengan melibatkan fasa penilaian sistem didalam kitar pembangunan sistem itu sendiri. Fasa ini bertujuan agar pembangun dapat menganalisa sejauh mana kejayaan sistem yang dibangunkan dapat mencapai objektifnya. Biasanya pembangun menerima maklum balas pengguna dalam menilai sistem.

### **7.2.2 Pencapaian objek**

Sistem ini secara keseluruhannya hampir berjaya memperolehi objektif yang telah digariskan semasa fasa analisis dijalankan. Namun terdapat fungsian yang tidak dapat direalisasikan oleh pembangun. Ini kerana faktor kurang pengetahuan mengenai alatan yang digunakan dan kesuntukkan masa.

### **7.2.3 Masalah dan penyelesaian**

Didalam merealisasikan sistem ini terdapat pelbagai masalah yang dihadapi oleh pembangun sistem. Sesetengah masalah dapat diselesaikan

dengan mudah manakala terdapat juga yang tidak dapat diselesaikan namun pembangun sistem menyelesaikan masalah yang mudah tersebut dengan bantuan pelbagai pihak secara langsung atau tidak langsung. Terdapat beberapa kategori masalah yang telah dikenalpasti seperti yang diuraikan dibawah:

#### **7.2.3.1 Masalah dalam rekabentuk sistem**

##### **1) Kekurangan bahan rujukan**

Masalah kekurangan sumber rujukan merupakan masalah yang paling banyak dihadapi oleh pembangun sistem. Memandangkan pembangun sistem tidak biasa dengan perisian AVS, maka pembangun sistem sangat memerlukan sumber rujukan yang mencukupi. Sumber rujukan seperti buku yang terdapat di pasaran dijual dengan harga yang amat mahal, manakala buku-buku yang disediakan di perpustakaan biasanya terhad dan tidak terkini. Namun masalah ini dapat diatasi oleh pembangun sistem dengan meminjam buku-buku yang berkaitan dengan perisian ini daripada kawan-kawan ataupun membeli buku-buku tersebut. Selain itu pembangun sistem juga menggunakan alternatif lain seperti mencari penyelesaian kepada masalah yang banyak terdapat di internet. Pembangun juga menyertai forum perbincangan mengenai AVS yang terdapat di internet sebagai alternatif kepada permasalahan yang timbul semasa fasa pengkodan.



## 2) Kekurangan kemahiran

Oleh kerana tidak mahir menggunakan perisian AVS maka pembangun menghadapi masalah untuk menjayakan sistem ini. Namun begitu ilmu tentang penggunaan AVS dapat diketahui walaupun masa yang singkat untuk mempelajarinya. Selain itu perisian itu hanya dapat digunakan pada petengahan bulan 1 dan ini merupakan kali pertama perisian ini digunakan di Malaysia.

Bab Penilaian dan perbincangan ini merupakan proses yang terakhir yang perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perisian memberikan kebaikan dan juga kelebihan kepada pengguna sasaran. Dengan adanya penilaian perisian ini ia merupakan satu kaedah untuk mempertingkatkan lagi keupayaan perisian pada masa yang akan datang. Penilaian perisian dilakukan dengan meminta pengguna menjalankan pelaksanaan ke atas perisian yang dibangunkan ini

Penilaian dibuat secara terus dengan interaksi pengguna untuk mengetahui dengan lebih dekat lagi kehendak pengguna dan pandangan pengguna mengenai perisian. Setelah penilaian dilakukan kesimpulan mengenai keseluruhan perisian dilakukan. Oleh yang demikian keputusan penilaian dan perbincangan dibahagikan seperti berikut :

- **Masalah Perisian dan Penyelesaiannya**
- **Kelebihan dan Kekangan**

- **Perancangan Masa Depan**
- **Kemahiran Dan Pengalaman**

### **7.3 Masaalah Dan Penyelesaiannya**

Dalam menyediakan satu perisian yang lengkap, masalah sama sekali tidak dapat dielakkan. Antara masalah yang timbul ketika menyediakan perisian ini ialah :

#### **1. Tajuk tugas**

Tajuk tugas yang begitu ringkas tidak menggambarkan pemahaman keseluruhan projek

##### **Penyelesaian:**

Kajian yang sangat mendalam perlu dilakukan untuk memperolehi pemahaman yang lebih. Sambil itu penerangan yang lebih mendalam daripada pensyarah.

#### **2. Perisian sokongan**

Perisian yang diperlukan susah diperolehi dalam pasaran Malaysia. Masalah timbul apabila muat turun perisian dari internet dilakukan jika terdapat firewall pada perisian rangkaian Internet tertentu. Perisian AVS yang digunakan adalah dalam tempoh percubaan daripada pengeluar ini kerana proses mendapat lesen yang lambat

##### **Penyelesaian**

Pelajar hanya dapat memaparkan hasil pada perisian 3dsmax. Visual yang lebih canggih tidak dapat digunakan dalam AVS.



## 7.4 Kelebihan Dan Kekangan Sistem

### 7.4.1 Kelebihan perisian

Di antara kelebihan-kelebihan perisian yang dibangunkan di dalam Latihan Ilmiah II nanti adalah :

- Antaramuka Yang Menarik

Di dalam permodelan molekul ini nanti saya akan menggunakan warna-warna yang supaya pengguna akan berasa selesa menggunakannya dan perbezaan antara struktur model 3D dapat dilihat. Di samping itu, rekabentuk antaramuka yang tidak begitu padat dan serabut akan membolehkan pengguna mengenal pasti butang-butang bagi operasi yang diingini dengan lebih pantas interaktif dan menarik.

- Mudah Digunakan Semua Golongan

Perisian ini adalah program yang terbuka. Perisian ini diharap dapat digunakan oleh pelbagai pengguna baik untuk tujuan pembelajaran pemprosesan imej mahupun pembelajaran dalam bidang biologi.

- Bantuan Pengguna

Perisian ini akan mempunyai bantuan pengguna jika pengguna tidak tahu menggunakan perisian. Oleh yang demikian, perisian ini mudah digunakan dan pengguna tidak perlu bertanyakan kepada pengguna lain untuk menggunakan perisian ini.

#### 7.4.2 Kelemahan Perisian

Setelah dikaji, saya mendapati perisian ini akan menghadapi beberapa kelemahan di dalamnya iaitu :

- **Maklumat Terhad**

Hanya imej 3D sahaja yang akan dipaparkan dan manipulasi imej 3D seperti putaran, penskalaan dan sebagainya. Ini tidak memberi apa-apa kelebihan kepada perisian yang bakal dibangunkan

- **Kurang Komunikasi Masa Nyata**

Di mana, di dalam perisian ini kurang menumpukan komunikasi masa nyata. Maka ini akan menyebabkan kurangnya komunikasi di antara pengguna perisian.

- **Tiada Versi Bahasa Malaysia**

Bantuan yang disediakan bukan dalam bentuk dwi bahasa. Maka ini merupakan kekangan bagi pengguna yang tidak mahir berbahasa Inggeris. Perisian ini direka dalam bahasa Inggeris bagi memudahkan pengguna secara global.



## 7.5 Perancangan Masa Hadapan

Setelah segala kekangan dikenal pasti maka beberapa perancangan diperlukan agar perisian ini dapat berfungsi dengan lebih baik pada masa akan datang. Maka beberapa perancangan masa hadapan dikenal pasti seperti berikut :

Permodelan molekul kimia yang akan dihasilkan boleh dicapai oleh sebarang pengguna. Untuk membenarkan capaian ini permodelan molekul kimia ini boleh diletakkan ke dalam laman web. Dengan membangunkan permodelan molekul berasaskan web, maka lebih banyak maklumat dapat diperoleh. Misalnya maklumat mengenai struktur, senibina, bahan asas kimia dan sebagainya. Ini dapat membantu proses pembelajaran terutamanya dalam bidang biokimia

## **7.6 Kemahiran Dan Pengalaman**

Projek ini telah banyak membantu saya dalam memperoleh pemahaman yang lebih baik dalam pemprosesan imej dan diharap dapat memberi pengalaman baru dalam permodelan imej tiga dimensi. Banyak pengalaman dan juga pengetahuan akan dipelajari dalam proses membangunkan perisian ini antaranya :

- **Mempraktikkan Kemahiran Pengaturcaraan**

Pembangunan perisian ini akan banyak mengajar tentang kepentingan pengaturcaraan dan juga menambahkan kemahiran pengaturcaraan. Selain itu dapat menggunakan dan mempelajari perisian terbaru.

- **Memperolehi Kemahiran Pembangunan Perisian**

Ia diharap dapat mengenal erti konsep pembinaan perisian secara lebih baik.

- **Mempelajari Kemahiran Pengurusan Projek**

Pembangunan Perisian Permodelan ini memerlukan pengurusan dan juga kawalan proses pembangunan.

### **Kesimpulan**

Memandangkan kajian dalam permodelan molekul ini gagal mencapai matlamat yang sewajarnya maka penyelia telah mencadangkan tajuk baru untuk pelajar iaitu permodelan tengkorak kepala daripada slid MRI . Kajian tesis ini di perjelaskan pada bab berikutnya.



## PERMODELAN TENGGORAK KEPALA

### 8.1 Pengenalan

Pada bab ini akan diterangkan bagaimana permodelan tengkorak kepala dijanakan daripada slid MRI kepada volume. Slid MRI ini merupakan hasil scan pada tengkorak manusia sebenar yang mana kemudiannya ia ditukar kepada bentuk volume. Sasaran sebenar kajian ini adalah untuk menghasilkan imej dalam bentuk 3 dimensi yang mana dapat membantu para doctor untuk melakukan kajian penuh terhadap pesakit mereka.

AVS atau *advance visual system* digunakan dalam kajian ini. AVS ini merupakan antara perisian yang terdapat dalam penghasilan imej 3 dimensi. Kelebihan utama perisian ini adalah ia merupakan antara perisian termaju dalam pembangunan imej 3 dimensi. Perisian ini adalah betul-betul maju untuk penghasilan imej yang terbaik dan biasanya digunakan untuk penyelidikan. Kemajuan dalam bidang imej terutamanya dapat dilihat secara ketara pada penghasilan filem dan kartun yang amat mementingkan ketelitian, begitu juga imej 3 dimensi yang bakal dihasilkan akan secara mendalam cuba menerangkan atau memaparkan imej tengkorak kepala. Sebenarnya perisian yang digunakan mampu untuk diseliaikan dalam pelbagai format bersesuaian dengan keadaan imej yang ingin di terjemahkan.

## 8.2 Objektif Permodelan Tengkorak Manusia

Objektif Sistem Permodelan Tengkorak Manusiial ini dibangunkan ialah seperti berikut:

- ❖ Membangunkan sebuah sistem visual grafik berbantu untuk membantu para saintis UM dalam memudahkan mereka memahami struktur permodelan bahagian manusia
- ❖ Membangunkan sistem yang dapat meningkatkan pengetahuan dan memudahkan dalam bidang kajian perubatan
- ❖ Menghasilkan satu sistem yang dapat menjimatkan masa penyelidik dan memudahkan para saintis untuk mendapat gambaran jelas imejl yang telah di analisis dan distruktur
- ❖ Membangunkan satu sistem yang mementingkan kaedah penyampaian mesej visual yang bermaklumat
- ❖ Memupuk kesedaran penggunaan teknologi dalam pembangunan sains untuk manfaat yang lebih dan bermanfaat.
- ❖ Untuk mengkurangkan penggunaan kertas didalam kerja seharian (paperless) dan memendangkan sekarang alat bantuan mengajar banyak dalam bentuk model-model kerangka yang lama



### 8.3 Skop Projek Permodelan Tengkorak Manusia

Permodelan molekul ini mengkhususkan kepada skop mengenai Imej yang akan dihasilkan nanti banyak berkisar kepada penghasilan imej 3 dimensi dan diharap dapat dimajukan lagi pada masa akan datang sejajar dengan kemajuan dalam bidang pengkomputeran

#### i. Ciri-ciri sistem

Perisian yang dipilih untuk melaksanakan projek 3 dimensi ini adalah AVS yang mana merupakan satu perisian yang dibangunkan oleh para penyelidik daripada Universiti Manchester.

- ii. Bagi perisian yang dipilih ini mampu beroperasi dalam beberapa platform antaranya window , linux dan IBM yang mana tidak hanya satu platform saja boleh digunakan.
- iii. Selain itu terdapat beberapa produk perisian lain yang dapat digunakan untuk menghasilkan imej 3 dimensi antaranya MOLCAD , UNITY dan *Open GL*

### 8.4 Sasaran Pengguna

Sasaran pengguna bagi perisian ini adalah seperti berikut :

- i. Para penyelidik bahagian forensik untuk memudahkan mereka memahami keadaan imej secara terperinci

- Penyelidik dan para pelajar dapat belajar secara 3 dimensi bagi membantu dalam bidang pelajaran serta memudahkan pemahaman.
- ii. Professor dan doktor dalam bidang kajian pengkhususan imej
- Terutama dalam bidang perubatan dan kimia .Para penyelidik akan menggunakan untuk meneruskan kajian mereka supaya mudah difahami dan membantu meningkatkan kefahaman

## **8.5 Penyelenggaraan sistem**

Pada bahagian ini akan dijelaskan bagaimana sesebuah system itu diselenggara bagi memastikan hasil yang ditunjukkan dapat memenuhi keperluan dan kehendak semasa. Penyelenggaraan ini diharap dapat membantu dalam mengenalpasti segala kelemahan dan kekurangan yang ada bagi keperluan masa hadapan.

### **8.5.1 Keperluan Penyelenggaraan**

Secara amnya, sesebuah sistem harus diselenggarakan dari semasa ke semasa untuk memastikan sistem beroperasi pada tahap optimum. Penyelenggaraan perlu dilakukan keatas permodelan kepala ini kerana beberapa sebab seperti:-



#### 1) Perubahan terkini dalam teknologi imej

Apabila rekod-rekod tentang imej dan teknologi MRI bertambah maju maka penemuan-penemuan baru akan menjadikan imej semakin maju, saiz storan untuk penyimpanan data juga turut bertambah. Ini menyebabkan saiz storan perlu ditambah untuk menampung pertambahan jumlah data.

#### 2) Kandungan data lama

Data-data yang sudah selesai sepenuhnya ataupun data-data yang tidak aktif dan tidak diperlukan lagi hendaklah dipadam dan dihapuskan dari pangkalan data. Ini bertujuan untuk mem'bebas'kan pangkalan data daripada data-data yang tidak berguna dan menjimatkan ruang storan pangkalan data. Selain itu pembangunan kepada system yang terkini dapat dimajukan.

### 8.5.2 Metodologi Penyelenggaraan sistem

Sistem ini dapat diselenggarakan melalui pelbagai kaedah dan antaranya ialah dengan menambahkan saiz storan. Penambahan saiz storan dapat dilakukan kerana permodelan molekul ini dilarikan oleh mana-mana komputer peribadi yang mempunyai sistem pengendalian Windows 2000/XP.

### **8.5.3 Pelan Pengembalian Bencana**

Pelan pengembalian bencana bertujuan untuk menyediakan sandaran kepada pengoperasian sistem sekiranya berlaku bencana. Kandungan asas sistem (termasuk pangkalan data) perlu disalin kedalam storan lain seperti media- media storan backup iaitu back-up tape, disket dan sebagainya untuk tujuan ini. Sekiranya berlaku bencana sistem masih boleh digunakan dan tidak perlu dibangunkan semula.

## **8.6 Penilaian Sistem**

### **8.6.1 Pendahuluan**

Salah satu cara terbaik untuk membangunkan sesebuah sistem ialah dengan melibatkan fasa penilaian sistem didalam kitar pembangunan sistem itu sendiri. Fasa ini bertujuan agar pembangun dapat menganalisa sejauh mana kejayaan sistem yang dibangunkan dapat mencapai objektifnya. Biasanya pembangun menerima maklum balas pengguna dalam menilai sistem.



### **8.6.2 Pencapaian objek**

Sistem ini secara keseluruhannya hampir berjaya memperolehi objektif yang telah digariskan semasa fasa analisis dijalankan. Namun terdapat fungsian yang tidak dapat direalisasikan oleh pembangun. Ini kerana faktor kurang pengetahuan mengenai alatan yang digunakan dan kesuntukkan masa.

### **8.6.3 Masalah dan penyelesaian**

Didalam merealisasikan sistem ini terdapat pelbagai masalah yang dihadapi oleh pembangun sistem. Sesetengah masalah dapat diselesaikan dengan mudah manakala terdapat juga yang tidak dapat diselesaikan namun pembangun sistem menyelesaikan masalah yang mudah tersebut dengan bantuan pelbagai pihak secara langsung atau tidak langsung. Terdapat beberapa kategori masalah yang telah dikenalpasti seperti yang diuraikan dibawah:

## **1) Masalah dalam rekabentuk sistem**

### **1) Kekurangan bahan rujukan**

Masalah kekurangan sumber rujukan merupakan masalah yang paling banyak dihadapi oleh pembangun sistem. Memandangkan pembangun sistem tidak biasa dengan perisian AVS, maka pembangun sistem sangat memerlukan sumber rujukan yang mencukupi. Sumber rujukan seperti buku yang terdapat di pasaran dijual dengan harga yang amat mahal, manakala buku-buku yang disediakan di perpustakaan biasanya terhad dan tidak terkini. Namun masalah ini dapat diatasi oleh pembangun sistem dengan meminjam buku-buku yang berkaitan dengan perisian ini daripada kawan-kawan ataupun membeli buku-buku tersebut. Selain itu pembangun sistem juga menggunakan alternatif lain seperti mencari penyelesaian kepada masalah yang banyak terdapat di internet. Pembangun juga menyertai forum perbincangan mengenai AVS yang terdapat di internet sebagai alternatif kepada permasalahan yang timbul semasa fasa pengkodan.

### **2) Kekurangan kemahiran**

Oleh kerana tidak mahir menggunakan perisian AVS maka pembangun menghadapi masalah untuk menjayakan sistem ini. Namun



begitu ilmu tentang penggunaan AVS dapat diketahui walaupun masa yang singkat untuk mempelajarinya. Selain itu perisian itu hanya dapat digunakan pada pertengahan bulan 1 dan ini merupakan kali pertama perisian ini digunakan di Malaysia.

Pada bahagian ini penilaian dan perbincangan ini merupakan proses yang terakhir yang perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perisian memberikan kebaikan dan juga kelebihan kepada pengguna sasaran. Dengan adanya penilaian perisian ini ia merupakan satu kaedah untuk mempertingkatkan lagi keupayaan perisian pada masa yang akan datang. Penilaian perisian dilakukan dengan meminta pengguna menjalankan pelaksanaan ke atas perisian yang dibangunkan ini

Penilaian dibuat secara terus dengan interaksi pengguna untuk mengetahui dengan lebih dekat lagi kehendak pengguna dan pandangan pengguna mengenai perisian. Setelah penilaian dilakukan kesimpulan mengenai keseluruhan perisian dilakukan. Oleh yang demikian keputusan penilaian dan perbincangan dibahagikan seperti berikut :

- **Masalah Perisian dan Penyelesaiannya**
- **Kelebihan dan Kekangan**
- **Perancangan Masa Depan**
- **Kemahiran Dan Pengalaman**

## 8.7 Masaalah Dan Penyelesaiannya

Dalam menyediakan satu perisian yang lengkap, masalah sama sekali tidak dapat dielakkan. Antara masalah yang timbul ketika menyediakan perisian ini ialah :

### 1. Tajuk tugas

Tajuk tugas yang diberikan mencabar namun dengan bantuan pensyarah-pensyarah dan rakan-rakan banyak membantu

#### Penyelesaian:

Masa yang lebih perlu untuk memahami system dengan lebih jelas selain itu perbincangan dengan pensyarah banyak membantu.

### 2. Perisian sokongan

Perisian yang diperlukan susah diperolehi dalam pasaran Malaysia. Masalah timbul apabila muat turun perisian dari internet dilakukan jika terdapat firewall pada perisian rangkaian Internet tertentu. Perisian AVS yang digunakan adalah dalam tempoh percubaan daripada pengeluar ini kerana proses mendapat lesen yang lambat

#### Penyelesaian

Pelajar menggunakan pengalaman pensyarah dan semangat ingin tahu untuk berusaha menyiapkan projek dalam tempoh masa yang ditetapkan.



## 8.8 Kelebihan Dan Kekangan Sistem

### Kelebihan perisian

Di antara kelebihan-kelebihan perisian yang dibangunkan di dalam Latihan Ilmiah II adalah :

- Antaramuka Yang Menarik

Dalam penbangunan imej dengan menggunakan AVS antaramuka yang mesra pengguna memudahkan sesuatu kerja pembangunan imej dilaksanakan .

- Mudah Digunakan

Perisian ini agak sukar pada permulaannya namun bagi yang mahir perisian AVS ini agak mudah untuk diselenggarakan. Pengkajian yang lebih mendalam harus bagi memudahkan pengguna baru untuk mencapai kemahiran yang maksima.

- Bantuan Pengguna

Perisian ini mempunyai bantuan pengguna yang mana akan membantu pengguna sekiranya pengguna menghadapi kesukaran dalam memahami kekunci tertentu pada perisian AVS.

## Kelemahan Perisian

Setelah dikaji, saya mendapati perisian ini akan menghadapi beberapa kelemahan di dalamnya iaitu :

- **Maklumat Terhad**

Panduan penggunaan perisian agak kurang dipasaran untuk membantu pengguna baru untuk mempelajari perisian ini secara mendalam. Lawatan atau program pertukaran pelajar ke universiti Manchester mungkin boleh membantu dalam mempelajari perisian secara terperinci.

- **Kurang Komunikasi Masa Nyata**

Di mana, di dalam perisian ini kurang menumpukan komunikasi masa nyata. Maka ini akan menyebabkan kurangnya komunikasi di antara pengguna perisian.

- **Versi**

Versi yang digunakan oleh pelajar adalah versi untuk pengguna awal. Pada masa akan datang pelajar mungkin boleh menggunakan versi pembangunan yang lebih menjurus kepada bidang kajian.



## 8.9 Perancangan Masa Hadapan

Setelah segala kekangan dikenal pasti maka beberapa perancangan diperlukan agar perisian ini dapat berfungsi dengan lebih baik pada masa akan datang. Maka beberapa perancangan masa hadapan dikenal pasti seperti berikut :

Menghasilkan imej yang benar-benar sempurna memandangkan hanya 80% daripada imej sebenar yang dapat dijanakan oleh pelajar buat ketika ini. Permodelan imej pada masa kini amat memberansangkan kerana teknologi itu sedang berkembang maju ke arah yang lebih maju dari segi teknik-teknik yang dibangunkan. Bahagian lain pada manusia boleh dilaksanakan bagi kajian masa hadapan ini dapat membantu dalam kajian-kajian masa hadapan.

## **Kemahiran Dan Pengalaman**

Projek ini telah banyak membantu saya dalam memperoleh pemahaman yang lebih baik dalam pemprosesan imej dan diharap dapat memberi pengalaman baru dalam permodelan imej tiga dimensi. Banyak pengalaman dan juga pengetahuan akan dipelajari dalam proses membangunkan perisian ini antaranya :

- **Mempraktikkan Kemahiran Pengaturcaraan**

Penggunaan pengaturcaraan versi lain dapat diadaptasikan bagi meningkat kemahiran pelajar untuk kegunaan masa hadapan..

- **Memperolehi Kemahiran Perisian Terkini**

Penggunaan perisian terkini banyak membantu kerana kos untuk sesuatu perisian adalah mahal. Secara tidak langsung ilmu baru dapat dipelajari daripada pengalaman ini yang hanya dapat diperolehi daripada makmal-makmal kajian.

- **Mempelajari Kemahiran Pengurusan Projek**

Pembangunan Perisian Permodelan ini memerlukan pengurusan dan juga kawalan proses pembangunan.



## RUJUKAN

1. OpenGL Architecture Review Board – Jackie Neider, Tome Davis and Mason Woo, *OpenGL Programming Guide*, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.
2. Silicon Graphics, "*OpenGL Reference Manual*"
3. 3D DOCTOR, <http://www.ablesw.com/3d-doctor/tutor.html>.
4. 3D Graphic Tools Product Information, <http://www.vbonline.com/vbonline/micsys/3drap50.html>.
5. M. Keil, T. Exner, and J. Brickmann *Characterization of Protein-Ligand Interfaces: Separating Surfaces* J. Mol. Mod. **4**:335-339 (1998).
6. Visualization Molecular Dynamics(VMD),  
<http://ks.uiuc.edu/Research/vmd/>
7. ADN\_Viewer: A Software Framework For 3D Modeling and Stereoscopic Visualization of the Genome, <http://www.limsi.fr/>
8. Meriam Webster online dictionary, <http://www.m-w.com/>
9. <http://www.iavsc.org>